



"PROPUESTA PARA OPTIMIZAR LA GESTIÓN DE INVENTARIOS EN OWENS ILLINOIS PERÚ S. A."

**Trabajo de Investigación presentado
para optar al Grado Académico de
Magíster en Supply Chain Management**

Presentado por

Srta. Cinthia Viky Galarza Balbuena

Srta. Gloria Lucia Medina Atahue

Sr. Berend Pablo Raaijen Lupis

Asesor: Profesor Mario Chong Chong

2017

A mi esposo y compañero de vida, Miguel, y a mi hijo, Rodrigo, quienes son mi motor para seguir adelante, gracias por su paciencia y amor, y a mis padres, quienes siempre confiaron en mí.

Lucia Medina

A mi esposa, Sandra, y mi hijo, Nico; su apoyo y paciencia han sido la clave para concluir este proyecto.

Berend Raaijen

A mis padres, por su esfuerzo y dedicación por darme siempre lo mejor; a mis hermanos, por su apoyo y cariño; y a mi mejor amigo y compañero, Ed, por su motivación y confianza.

Cinthia Galarza.

Agradecemos a nuestros profesores, en especial a Mario Chong, quien fue clave en la culminación de esta tesis

Resumen ejecutivo

La presente tesis buscó realizar un estudio de la cadena de abastecimiento de Owens Illinois S. A. (OI), cuya sede central mundial se encuentra en Perrysburg, Ohio, Estados Unidos; es el mayor fabricante de envases de vidrio del mundo. OI tiene presencia en Perú desde 1993; cuenta con dos plantas de producción, una en el Callao y otra en Lurín, y actualmente tiene el 96% del mercado. El estudio realizó el diagnóstico y análisis de la situación actual a fin de plantear una propuesta que permita optimizar los procesos en los cuales se encuentren falencias; de esa manera, se obtendrían resultados reflejados en ahorros, y un alcance interfuncional con sinergias.

El trabajo abarca todas las áreas que se interrelacionan con la gestión de inventarios, y se consideró que cualquier cambio o mejora planteada debía estar alineada con los objetivos estratégicos de la empresa. Se realizó un análisis del macro y microentorno para conocer el ambiente donde se desarrolla la compañía, e identificar las oportunidades y amenazas que este le ofrece. Además, se analizaron las Cinco Fuerzas de Porter para determinar el grado de atractividad del sector de envases y el poder de OI frente a cada una de esas fuerzas; se llegó a la conclusión de que la amenaza de nuevos competidores es baja debido a la gran inversión que implica mantener plantas de producción.

Por otro lado, se revisaron detalladamente los procesos relacionados con la gestión de inventarios de materia prima e insumo, así como las interacciones entre planeamiento, producción y compras, las cuales ejercen impacto en el nivel de inventarios que se manejan.

Las alternativas planteadas están orientadas a optimizar el proceso de compras de pinturas, así como el análisis de su impacto en el *stock* y obsolescencia de materiales. Para ser implementada, la alternativa de solución elegida fue aquella que brindara mayor beneficio a la cadena de suministro de OI.

Índice

Índice de tablas.....	viii
Índice de gráficos	ix
Índice de anexos	x
Capítulo I. Introducción	1
Capítulo II. Análisis externo	3
1. Análisis del macroentorno	3
1.1 Entorno político-legal	3
1.2 Entorno económico	4
1.3 Entorno sociocultural (fuerzas sociales, culturales y demográficas)	6
1.4 Entorno tecnológico	8
1.5 Entorno ecológico	9
1.6 Entorno global.....	10
2. Análisis del microentorno	10
2.1 Identificación, características y evolución del sector.....	11
2.2 Cadena de suministro externa de la empresa	12
2.3 Análisis del Sector Industrial: Cinco Fuerzas de Porter	14
2.3.1 Amenaza de nuevo competidores (baja)	14
2.3.2 Poder de negociación de los proveedores (medio - alto)	14
2.3.3 Poder de negociación de los clientes (medio – alto).....	15
2.3.4 Rivalidad entre competidores (baja)	15
2.3.5 Amenaza de productos sustitutos (alta)	16
2.4 Conclusiones de análisis externo	16
Capítulo III. Análisis interno	18
1. Presentación y análisis de la empresa	18
1.1 Descripción de la empresa	18
1.2 Organigrama	19
2. Análisis estratégico de la empresa	19
2.1 Matriz Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas (FODA).....	19
2.2 Visión.....	20
2.3 Misión	20

2.4 Objetivos estratégicos	20
2.5 Objetivos financieros	21
3. Análisis de la cadena de valor.....	21
3.1 Cadena de valor	21
3.2 Ventaja competitiva	23
Capítulo IV. Selección y evaluación de procesos críticos	24
1. Descripción actual de los procesos	24
1.1 Planeamiento y gestión de inventarios de materia prima e insumos (P1).....	24
1.2 Proceso de elaboración de Proyección de ventas (P2)	24
1.3 Proceso de programa de producción (Propen) (P3)	25
1.4 Proceso de compras (P4).....	25
1.5 Proceso de despacho y distribución (P5)	25
1.6 Recepción e ingreso de materiales (P6).....	26
1.7 Proceso de planeación financiera (P7).....	26
1.8 Aseguramiento de la calidad (cumplimiento de procesos) (P8).....	26
1.9 Proceso formación / decorado / empaçado (P9).....	27
1.10 Proceso de créditos y cobranzas (P10).....	28
1.11 Proceso de reclutamiento y selección (P11).....	28
1.12 Gestión de la tecnología (P12)	28
2. Criterios de evaluación	29
3. Selección de los procesos críticos.....	30
4. Identificación y definición del problema	31
5. Identificación de las causas y efectos de los problemas	33
Capítulo V. Alternativas de solución y selección de la propuesta de mejora.....	35
1. Análisis de cobertura de proyectos	36
2. Análisis costo-beneficio.....	36
3. Priorización de proyectos por cuadrantes	37
Capítulo VI. Desarrollo de la propuesta de mejora	38
1. Gestión del proyecto	39
1.1 Acta de constitución.....	39
1.2 Gestión del alcance	40
1.3 Gestión de costos	41

1.4 Gestión del tiempo	41
1.5 Gestión de recursos humanos.....	41
1.6 Gestión de interesados	42
1.7 Gestión del riesgo	43
2. Rediseño de procesos.....	43
2.1 Matriz de impacto (Matriz AMFE).....	47
3. Evaluación económica del proyecto	49
Conclusiones y recomendaciones	50
1. Conclusiones.....	50
2. Recomendaciones	51
Bibliografía	52
Anexos	57
Nota biográfica	75

Índice de tablas

Tabla 1.	Conclusiones de variable político – legal	4
Tabla 2.	Conclusiones de las variables del entorno económico	6
Tabla 3.	Conclusiones de las variables del entorno sociocultural	7
Tabla 4.	Conclusiones de las variables del entorno tecnológico	9
Tabla 5.	Conclusiones de las variables del entorno ecológico	9
Tabla 6.	Conclusiones de las variables del entorno global	10
Tabla 7.	Interacción <i>upstream</i> y <i>downstream</i>	13
Tabla 8.	Participación de mercado	15
Tabla 9.	Porcentaje actual de participación de productos sustitutos frente al vidrio.....	16
Tabla 10.	FODA cruzado (estrategias)	20
Tabla 11.	Producción por planta.....	27
Tabla 12.	Tiempos promedio en los procesos productivos.....	27
Tabla 13.	Resultados de la evaluación de procesos	30
Tabla 14.	División de inventarios en OI.....	31
Tabla 15.	Índice de rotación en categoría embalaje	32
Tabla 16.	Obsolescencia	32
Tabla 17.	Rotación categoría pinturas (2016).....	32
Tabla 18.	Análisis de cobertura de proyectos	36
Tabla 19.	Costos de implementación de las propuestas de solución	37
Tabla 20.	Beneficios de implementación de las propuestas de solución	37
Tabla 21.	Acta de constitución	39
Tabla 22.	Gestión de costo	41
Tabla 23.	Interesados.....	42
Tabla 24.	Matriz de riesgos	43
Tabla 25.	Resumen de la Matriz AMFE.....	48

Índice de gráficos

Gráfico 1.	Proyección de crecimiento del PBI para Perú en el 2017 (%).....	5
Gráfico 2.	Tasa de desempleo en América Latina	7
Gráfico 3.	Participación en el mercado latinoamericano de envase, por tipo.....	11
Gráfico 4.	<i>Top 10</i> Categoría de productos por crecimiento absoluto de volumen de envases (2014 - 2019)	12
Gráfico 5.	Cadena de valor externa	13
Gráfico 6.	Principales categorías de compras	14
Gráfico 7.	<i>Mix</i> de ventas en OI.....	15
Gráfico 8.	Porcentaje actual de participación de productos sustitutos frente al vidrio.....	16
Gráfico 9.	Oficinas de OI	18
Gráfico 10.	Categoría de productos O-I	19
Gráfico 11.	Proceso de producción de envases de vidrio	22
Gráfico 12.	<i>Value stream design</i> (VSD).....	33
Gráfico 13.	Flujo de operaciones para la reposición de inventarios de materia prima y embalaje.....	34
Gráfico 14.	Alcance del proyecto	40
Gráfico 15.	Matriz Poder – Interés	42
Gráfico 16.	S&OP actual	43
Gráfico 17.	S&OP propuesta	44
Gráfico 18.	Retos S&OP	45
Gráfico 19.	Relación S&OP con otros planes	45
Gráfico 20.	S&OP <i>Functional Manager's Input</i>	46
Gráfico 21.	Beneficios adicionales S&OP – Nueva propuesta.....	46
Gráfico 22.	Factores críticos S&OP	47
Gráfico 23.	Cálculo de VAN y TIR.....	49

Índice de anexos

Anexo 1.	Resumen modelo de las Cinco Fuerzas de Porter en OI.....	58
Anexo 2.	Amenaza de nuevos competidores	58
Anexo 3.	Poder de negociación de proveedores	58
Anexo 4.	Poder de negociación de clientes.....	59
Anexo 5.	Rivalidad entre competidores	59
Anexo 6.	Amenaza de productos sustitutos	59
Anexo 7.	Organigramas	60
Anexo 8.	Cadena de valor	64
Anexo 9.	Evaluación de proceso crítico usando el Modelo AHP	64
Anexo 10.	Diagrama del árbol	70
Anexo 11.	Priorización de proyectos	71
Anexo 12.	Gestión Tiempo – Diagrama Gantt.....	72
Anexo 13.	Matriz RACI.....	73
Anexo 14.	Desarrollo Matriz FMEA.....	74

Capítulo I. Introducción

Pese a los efectos negativos del fenómeno “El Niño Costero”, ocurrido a inicios del año 2017 y los casos escandalosos de corrupción, en el Perú, la economía está en crecimiento (*Perú 21* 2017). Igualmente, se están dando avances tecnológicos y desarrollo de las comunicaciones, y, a la par, los consumidores están más informados y con mayores exigencias. Los consumidores demandan empresas competitivas, innovadoras y a la vez amigables con el ambiente.

En el Perú más del 60% de los consumidores tiene poder de decisión sobre los productos que adquiere (Arellano Marketing 2014). Las compañías tienen grandes retos, pues no solo deben gestionar sus propias compañías y procesos, sino deben buscar desarrollar una gestión eficiente de toda su cadena de suministros. Pese al desarrollo tecnológico y la variedad de herramientas, y modelos matemáticos existentes que ayudan a determinar niveles óptimos de compras, producción, *stock*, etc., las compañías en nuestro país siguen enfrentando problemas en la gestión de sus inventarios, lo que se traduce en sobrecoberturas, quiebres de existencias, capital inmovilizado, obsolescencia, etc. Estos problemas que ocurren dentro de las cadenas de suministros son los que motivaron llevar a cabo el presente trabajo de investigación.

Owens Illinois (OI) es una de las empresas líderes en la elaboración y distribución de envase de vidrio a nivel mundial. Cuenta con 81 plantas en todo el mundo, de las cuales 23 se encuentran en países de Latinoamérica, Estados Unidos, Europa y Asia Pacífico. La oficina central se encuentra en Perrysburg, Ohio, Estados Unidos, y sus ventas netas ascienden a 6.1 billones de dólares. Tiene presencia en el Perú desde 1993 con una planta en el Callao, y hoy en día cuenta con otra, ubicada en Lurín; su participación en el mercado es de 90% (OI [comunicación personal] 2017).

Uno de los principales objetivos estratégicos - financieros de OI es obtener un EBIT de +2,5 %. Existen dos maneras de conseguirlo: una es incrementar los precios, y otra, reducir los costos. Actualmente, la capacidad de producción de OI está al máximo en sus dos plantas; toda la producción es vendida. Por otro lado, un pequeño incremento en los precios sería contraproducente, pues existe el PET, que es un sustituto que podría ganarle mercado si OI decidiese subir su precio. Por lo tanto, para que OI pueda lograr el objetivo del EBIT +2,5%, tiene que enfocarse en la optimización de los costos. En congruencia con ello, una de sus metas de OI es llegar a un total entendimiento de los costos en las distintas categorías que componen el gasto de la empresa. Así, una vez identificadas todas las variables que influyen en el gasto, la

empresa será capaz de generar proyectos de ahorro que permitan mejorar la competitividad en el mercado de empaques, así como realizar una mejor proyección de los gastos (provisiones). En tal sentido, el presente trabajo de investigación buscará optimizar la gestión de inventarios en la partida de pinturas; ello implica optimizar el nivel de inventario de pinturas, reducir costo de material obsoleto, y liberar capital que se encuentra provisionado para esta. En el presente trabajo, se entiende optimizar el inventario como un método para encontrar la mejor solución al problema de cantidad de inventario necesario.

Capítulo II. Análisis externo

En el presente capítulo, se ofrece el estudio del entorno en el cual se desenvuelve la compañía, que permite identificar oportunidades y amenazas que representan esos factores externos.

1. Análisis del macroentorno

El macroentorno se compone por los factores demográficos, económicos, tecnológicos, políticos, legales, sociales, culturales y medio ambientales. Se utilizará el análisis PESTEG para identificar las oportunidades y amenazas que el entorno ofrece para el desarrollo de las actividades de la compañía en estudio.

1.1 Entorno político-legal

En el ámbito global, la elección de Trump podría generar un ambiente proteccionista y nacionalista, lo cual podría generar un lento crecimiento económico mundial, con efectos en los niveles de desempleo y pobreza. La posibilidad de un conflicto bélico o una “nueva guerra fría” crece, con las hostilidades entre Estados Unidos, Siria, Rusia, China y Corea del Norte. No se conocen los impactos que la nueva geopolítica mundial generará (Parodi 2017).

El entorno político-legal se caracteriza por la apertura de nuevos mercados, el mayor grado de competencia y el incremento del poder adquisitivo de los consumidores en los países en desarrollo. Todos estos factores promueven la internacionalización de la compañía.

El Gobierno actual atraviesa tiempos difíciles, y podría complicarse más al presentar problemas por conflictos sociales o por nuevas fricciones con el Congreso, de mayoría fujimorista, según proyectan algunos analistas políticos (Espinoza 2017).

Con respecto a las políticas de comercio internacional, el Perú muestra gran apertura al comercio internacional, con muchos acuerdos comerciales y tratados con diferentes países que incentivan la salida y entrada de productos y servicios. Entre estos países, figuran aquellos que conforman la Organización Mundial del Comercio, la Comunidad Andina, el Mercado Común del Sur (Mercosur), el Foro de Cooperación Económica Asia-Pacífico (APEC), entre otros (Ministerio de Comercio Exterior y Turismo [Mincetur] 2017).

Finalmente, con respecto a la actividad empresarial, existe mucho incentivo al desarrollo de las pequeñas y medianas empresas, y al de las grandes industrias; sin embargo, aún quedan grandes proyectos pendientes de aprobación debido a la falta de consenso en los legisladores, o por temas burocráticos de aprobaciones o por temas sociales.

Se considera que los principales problemas que enfrenta el Estado peruano son la delincuencia, y la corrupción de funcionarios y autoridades, además de la falta de eficiencia de estos (Instituto Nacional de Estadística e Informática [INEI] 2016).

A continuación, en la Tabla 1, se resumen las conclusiones de las variables del entorno político–legal.

Tabla 1. Conclusiones de variable político – legal

Indicador	Comportamiento	Impacto en el negocio	Conclusión
Apertura a nuevos mercados	Aumenta	Contribuye con las importaciones y exportaciones	Favorable
Poder adquisitivo	Aumenta	Contribuye por el incremento del consumo	Favorable
Incentivo al desarrollo de industrias	Aumenta	Incentiva la producción	Favorable
Política inestable	Aumenta	Genera incertidumbre en los inversionistas	Desfavorable

Fuente: Elaboración propia, 2017.

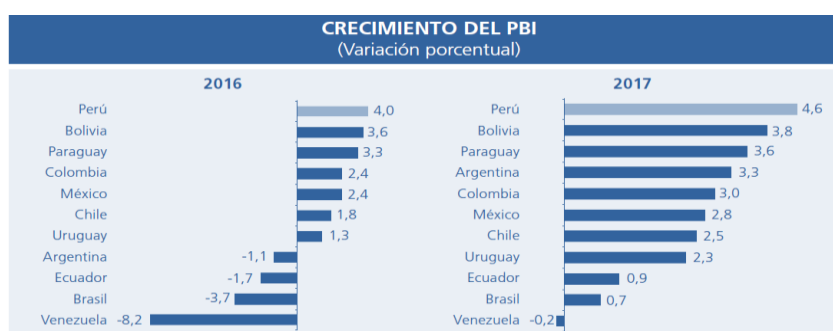
1.2 Entorno económico

El entorno económico global mejoró en los últimos meses del 2016 y siguió haciéndolo a principios del 2017. Según previsiones del BBVA, el producto bruto interno (PBI) mundial crecerá en 3,2% este año. Un elemento clave en la economía global y el de la región es el desarrollo económico de China, que creció en 6% en 2016, el cual fue el más bajo desde 1990, y se pronostica que el crecimiento promedio en el periodo 2017-2019 será en promedio de 5,2%. Ello es destacable debido a la relevancia de China sobre la economía peruana, pues, si esta potencia asiática sigue con menores índices de crecimiento, la economía peruana se podrá reducir hasta 1,0% en el primer año para luego converger a su nuevo potencial, en mediano plazo, a 3% (*El Peruano* 2016).

Para el caso de Perú, el Fondo Monetario Internacional (FMI) disminuyó la proyección de crecimiento de 4,3% a 3,5%. Pese a ello, la economía de Perú será la segunda con mayor crecimiento de Sudamérica en 2017 y para 2018 se espera una expansión de 3,7%.

- **Producto Bruto Interno:** Según el Reporte de Inflación 2016, emitido por el Banco Central de Reserva del Perú (BCRP 2016), el primer cuatrimestre registró un crecimiento de 3,9 %, impulsado por los sectores primarios. Así, la tasa de crecimiento del PBI se mantiene en 4%. La proyección para 2017 y 2018 es de tasas de 4,6% y 4,2%, respectivamente. Según informó el director del Departamento del Hemisferio Occidental del FMI, este crecimiento se basará en una mayor producción de cobre, así como un incremento del gasto público y el mayor dinamismo del consumo de los hogares.

Gráfico 1. Proyección de crecimiento del PBI para Perú en el 2017 (%)



Fuente y elaboración: BCRP, 2016.

- **Tipo de cambio:** Al respecto, entre marzo y mayo del 2016, el tipo de cambio revirtió la tendencia del alza que se había mantenido desde el segundo trimestre del 2014 (BCRP 2016). Ello se debió a la mejora en los precios de los *commodities* de exportación por las mejores perspectivas de crecimiento mundial y a la menor incertidumbre sobre política monetaria de la reserva federal. Entre febrero y abril, el tipo de cambio se apreció en 7,7%, y, para mayo, se depreció en 3,8%, lo que resultó en S/ 3,378.
- **Inflación:** La inflación anual de 2016 fue de 3,25% para Perú. Se estima que para 2017 termine con una inflación de 3,80%, sin haber precisado los desastres naturales que afectan la costa peruana, y que pueden causar fluctuaciones en la inflación nacional, debido a la escasez de productos.
- **Grado de inversión:** Tres agencias de evaluación crediticia han otorgado al país su evaluación del grado de inversión al rango más alto. Ello ratifica el grado de confianza en que el país podrá cumplir con sus obligaciones, lo cual es señal de salud económica e institucional, y se traduce en menores tasas de interés sobre la deuda pública —actualmente

las más bajas de la región, junto con Chile—, y confianza para los empresarios e inversionistas, quienes consideran al Perú un mercado atractivo para la inversión. Esto también fue evidenciado en el reporte emitido por el Latin Business Chronicle, Latin Business Index 2015, que ubicó al Perú como el tercer mejor país en América Latina para hacer negocios, precedido por Chile y Panamá (Mexican Business Web 2015).

En resumen, el Perú presenta crecimiento, inversión y liberación de proyectos, y ofrece oportunidades de crecimiento en las industrias de construcción, minerías, e industrias en general. En la Tabla 2, se resumen las conclusiones de las variables del entorno económico.

Tabla 2. Conclusiones de las variables del entorno económico

Indicador	Comportamiento	Impacto en el negocio	Conclusión
PBI mundial	Aumenta	Contribuye con las ventas de la empresa	Favorable
Proyección de crecimiento país	Aumento leve	Contribuye con las ventas locales y regionales	Favorable
Tipo de cambio	Aumento	Eleva los costos de las importaciones	Desfavorable
Inflación	Aumenta	Reduce el poder adquisitivo	Desfavorable
Grado de inversión	Positiva	Incrementa el grado de confianza en la economía peruana	Favorable

Fuente: Elaboración propia, 2017.

1.3 Entorno sociocultural (fuerzas sociales, culturales y demográficas)

El desarrollo económico, la globalización, el Internet, y el acceso a mayores fuentes de información y tecnología han permitido que el consumidor peruano se vuelva más exigente, y con mayor capacidad para decidir e influenciar en lo demás (*Gestión* 2017a). Esta exigencia no solo involucra la calidad de los productos y servicios, sino también los aspectos comerciales, sociales y ecológicos.

El nivel de confianza del consumidor peruano descendió en el último trimestre del 2016, pero es la más alta en América Latina. Este nivel de confianza está impulsado principalmente por una percepción positiva de sus finanzas personales y por las posibilidades de encontrar trabajo. Por otro lado, las situaciones que más preocupan al consumidor peruano son el crimen (39%) y la estabilidad laboral (38%), seguidos de la economía (28%), las deudas (17%) y la salud (16%). Luego de cubrir sus necesidades básicas, el dinero adicional es destinado para el ahorro (56%); el 37%, al pago de deudas, tarjetas de crédito o préstamos; y el 26%, a comprar ropa y diversión (Nielsen 2017). Existe una diferencia de género al momento de realizar compras; los consumidores que acceden a realizar sus transacciones por Internet son en su mayoría varones.

Por otro lado, según informe técnico de precios de julio 2017, el índice de precios al consumidor (IPC) a nivel nacional y a nivel de Lima metropolitana subió en 0,20%. Este resultado se explica, principalmente, por el incremento de precios en dos grandes grupos: alimentos y bebidas con 0,28%; y esparcimiento, servicios culturales y enseñanza con 0,20% (INEI 2017).

- **Demografía:** El Perú actualmente tiene una población de 32.105.882 habitantes y el crecimiento poblacional de este año es de 103.157 personas. Con estos niveles, el Perú ocupa el puesto número 42 en tamaño de población a nivel mundial y el número 8 en América. El Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) estima que, hacia el 2021, el país superará los 33 millones de habitantes, y que por grupo de edad la población contaría con 5.728.000 habitantes jóvenes (15 a 24 años de edad), con 5.421.000 residentes de 25 a 34 años, y una población adulta mayor de 60 y más años de edad que sumarían 3.727.000 (INEI 2015).
- **Pobreza:** Entre 2007 y 2014, la pobreza en el Perú ha experimentado una reducción significativa de 42,4% a 22,7%, lo que significa que más de cinco millones de personas dejaron de ser pobres.
- **Tasa de desempleo y subempleo:** Según el Informe Panorama Laboral de la Organización Internacional del Trabajo (OIT) de fines del 2016, la tasa de desempleo de Perú aumentó a 4,4%; ello significó que el número de desocupados creció en 70.000 entre enero y setiembre de 2016 (*Perú 21* 2016).

Gráfico 2. Tasa de desempleo en América Latina



Fuente y elaboración: *Perú 21*, 2016.

A continuación, en la Tabla 3, se resumen las conclusiones de las variables del entorno sociocultural.

Tabla 3. Conclusiones de las variables del entorno sociocultural

Indicador	Comportamiento	Impacto en el negocio	Conclusión
Poder del consumidor	Aumenta	Exigencia por productos que protegen el medio ambiente	Favorable
Nivel de confianza del consumidor	Disminuye	Posibilidad de reducir el consumo	Desfavorable
Demografía	Aumenta	Contribuye con el consumo per cápita	Favorable
Pobreza	Disminuye leve	Contribuye con el poder adquisitivo y el consumo	Favorable
Tasa de desempleo	Aumento leve	Reducción del consumo	Desfavorable

Fuente: Elaboración propia, 2017.

1.4 Entorno tecnológico

El año 2016 estuvo marcado por un gran avance tecnológico, por el auge de la inteligencia artificial y de las redes sociales, y por los inicios de la realidad aumentada a escala. Por otro lado, según la consultora Gartner¹, durante 2017 las compañías en todo el mundo gastarán US\$ 3,5 billones en tecnologías de información y comunicación, además de que efectuarán una mayor inversión en *software* (BBC Mundo 2017). Algunas de las tendencias para 2017 son las aplicaciones inteligentes, objetos inteligentes como drones y vehículos autónomos, realidad virtual, dinero virtual, asistentes virtuales controlados por voz, plataformas de tecnología digital, entre otros.

En el caso peruano, las compañías todavía no aprovechan al máximo el cambio tecnológico. Un estudio realizado por Deloitte señala que la productividad no se incrementa por el solo hecho de usar o adquirir tecnología. La hiperconectividad agrega complejidad al trabajo de muchos empleados; por ende, no consiguen la productividad deseada (Mendoza 2017).

Según un informe realizado por Apoyo Consultoría e IPSOS Perú, la conectividad, el acceso al dinero tecnológico y el ingreso de teléfonos inteligentes son factores positivos que cambian el contexto del país. La cantidad de teléfonos inteligentes se triplicará a nivel nacional. La recomendación que el estudio sugiere es la implementación de computación en la nube, y en el trabajo de la confianza sobre el uso de servicios tecnológicos (Diario Uno 2016).

En 2015, el 40% de las empresas utilizaba tecnología en la nube (Gestión 2015). La Internet y la tecnología móvil también cumplen un rol muy importante en la cadena de suministros de las

¹ Empresa consultora y de investigación de tecnologías de información

compañías; estas podrán ser fuente de ventaja competitiva si son correctamente explotadas. A continuación, en la Tabla 4, se resumen las variables del entorno tecnológico.

Tabla 4. Conclusiones de las variables del entorno tecnológico

Indicador	Comportamiento	Impacto en el negocio	Conclusión
Inversión de tecnologías	Aumenta	Posibilidad de adquirirlas, y mejorar u optimizar procesos	Favorable
Nuevas tecnologías	Aumenta	Contribuye con el desarrollo de nuevas formas de hacer las cosas	Favorable
Conectividad	Aumenta	Agiliza los procesos de negocios	Favorable

Fuente: Elaboración propia, 2017.

1.5 Entorno ecológico

La realidad global evidencia el deterioro del medioambiente, causado por el desarrollo industrial, el crecimiento de la población, el consumismo y el ineficiente uso de los recursos naturales. La realidad del Perú no es distinta a esta situación: el país depende en gran medida de las exportaciones de minerales, lo cual continúa siendo un tema de preocupación, pues el país debe seguir invirtiendo para conseguir una diversificación económica (*Gestión* 2017b). Mientras ello sucede, es de vital importancia priorizar las medidas para la conservación del medio ambiente, realizando las actividades mineras, y en general todas las actividades económicas, de una manera sostenible.

En la actualidad, los temas ecológicos y ambientales son parte importante de la valoración del consumidor a los diferentes productos y servicios. Este factor puede determinar la competitividad de las compañías y del país en ámbitos internacionales.

Existen normas globales y acuerdos internacionales que regulan las actividades de las compañías en cuanto a temas ecológicos y ambientales. Por lo tanto, todas las compañías no solo están reguladas por organizaciones ecológicas o por normas ecológicas, sino también por el juicio de los consumidores, que cada vez son más conscientes de los aspectos medioambientales y tienen más acceso a la información. En la Tabla 5, se resumen las variables del entorno ecológico que se analizaron.

Tabla 5. Conclusiones de las variables del entorno ecológico

Indicador	Comportamiento	Impacto en el negocio	Conclusión
Valoración del consumidor a temas ecológicos	Aumenta	Contribuye con la imagen de la compañía e incrementa la demanda	Favorable
Normas globales ecológicas	Aumenta	Favorece el consumo del vidrio (menos impacto ecológico)	Favorable

Fuente: Elaboración propia, 2017.

1.6 Entorno global

Según BBVA Research, el entorno global mejoró en los últimos meses de 2016 y se aprecia que lo sigue haciendo en 2017; además, el crecimiento mundial se aceleró en 2016 y el nivel de confianza mejoró en todas las áreas. Sin embargo, existen riesgos ligados sobre todo a la incertidumbre que genera el gobierno proteccionista de Trump, acompañada de una actitud no amigable frente a la inmigración (Velapatiño *et al.* 2017). Por otro lado, según el Índice Global de Competitividad en Manufactura 2016, un estudio realizado por Deloitte (2016), en la industria manufacturera, Estados Unidos se convertirá en la nación más competitiva del mundo, seguida de China, líder actual.

En el Perú, la Sociedad Nacional de Industrias (SNI) prevé que el sector manufactura crecerá en 2,5% durante 2017. Pese a ello, en el Perú, en el sector manufacturero, el uso de tecnologías es aun escaso, lo cual podría significar una amenaza frente a la competencia internacional.

La compañía en estudio es la líder de mercado en su sector, y el uso intensivo de tecnologías y el nivel de inversión en estas apoyan su posición y facilitan el mantenimiento sostenido de la competitividad. En la Tabla 6, se resumen las variables analizadas en el entorno global.

Tabla 6. Conclusiones de las variables del entorno global

Indicador	Comportamiento	Impacto en el negocio	Conclusión
Crecimiento global	Aumenta	Contribuye en el desarrollo de las industrias	Favorable
Crecimiento industria manufactura en Perú	Aumenta	Contribuye el desarrollo de la industria	Favorable
Uso intensivo de tecnologías	Aumenta	OI está alineado con las tecnologías	Favorable

Fuente: Elaboración propia, 2017.

2. Análisis del microentorno

A continuación, se desarrollará el análisis del microentorno basado en el modelo estratégico elaborado por Michael Porter. Este modelo permite obtener un marco para analizar el nivel de competitividad de la empresa dentro de una industria. Este entorno inmediato fue denominado por Michael Porter como las Cinco Fuerzas.

2.1 Identificación, características y evolución del sector

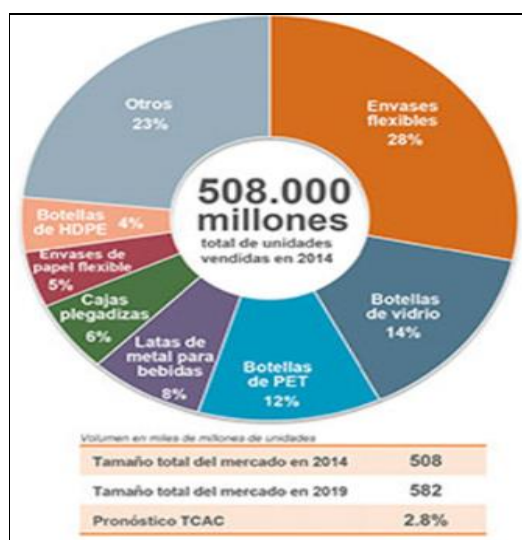
OI es una empresa que pertenece al sector de envases y embalajes (Actividad: CIU 26106) dentro de la industria manufacturera, la cual se dedica a la fabricación y distribución de envases de vidrio.

A nivel global, el mercado de empaques y embalajes crece con dinamismo. En 2014, según el estudio de proyecciones de Smithers Pira² “The Future of Global Packaging to 2018”, el valor de la industria del envase fue de US\$ 812 millones de dólares, y se proyecta que para 2020 aumente en US\$ 1,1 billones de dólares, como producto del crecimiento de la población (Robayo 2017).

En América Latina, las condiciones que permiten el crecimiento de la industria son los factores demográficos y socioeconómicos. De acuerdo con Smithers Pira, el crecimiento de la industria de envases en los países emergentes es propiciado por la creciente urbanización, las inversiones en vivienda y construcción, el desarrollo de cadenas de minoristas, y el continuo crecimiento de productos de cuidado de salud y de cosméticos (Robayo 2017).

Según la Euromonitor International (Robayo 2017), empresa mundial de investigación de mercado estratégico, durante 2014, se vendieron 508.000 millones de unidades, y las proyecciones para 2019 son de un crecimiento anual de 2,8% (ver Gráfico 3).

Gráfico 3. Participación en el mercado latinoamericano de envase, por tipo

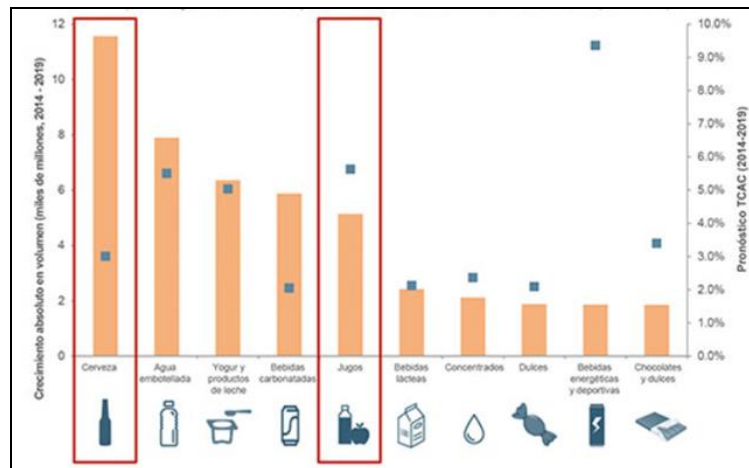


Fuente y elaboración: Robayo, 2017.

² Líder mundial en la producción de informes de la industria de envases

El sector de bebidas tiene un mayor peso en la industria de empaques a nivel global; en América Latina, la cerveza tiene la mayor demanda de envases, tanto de vidrio como de lata (Robayo 2017). Sin embargo, es importante señalar que en los últimos tres años las bebidas energéticas, así como los jugos, muestran mayores proyecciones de crecimiento para el periodo 2014 – 2019.

Gráfico 4. Top 10 Categoría de productos por crecimiento absoluto de volumen de envases (2014 - 2019)



Fuente y elaboración: Robayo, 2017.

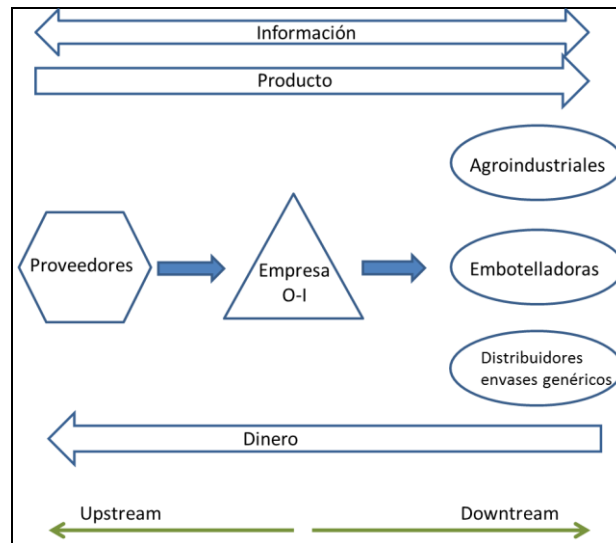
En el Perú, la demanda de envases de vidrio supera los US\$ 90 millones; los sectores de agroindustria y el mercado de bebidas son los que impulsan el crecimiento de la industria. Owens Illinois cuenta con el 94,4% del mercado de envases de vidrio.

Las exportaciones de envase de vidrio de Perú han ido en continuo aumento en los diversos mercados de botellas, frascos y envases. Los principales destinos son República Dominicana, Puerto Rico y Colombia. En 2015, el total de exportaciones superó los US\$ 50 millones, y Owens Illinois representó el 68% de las exportaciones, seguido por Heinz Ferrand SAC con 29%, y otros, con 3% en conjunto.

2.2 Cadena de suministro externa de la empresa

En el Gráfico 5, se muestra la cadena de valor externa, basada en Chopra (2013) y adaptada a la realidad del negocio de OI. Se presentan los principales eslabones que conforman la cadena de suministro hasta el cliente. La empresa llega hasta las embotelladoras y a las plantas de las empresas agroindustriales para que luego estas distribuyan los envases al consumidor final.

Gráfico 5. Cadena de valor externa



Fuente: Chopra, 2013.
Elaboración: Propia, 2017.

A continuación, en la Tabla 7, se puede observar cómo la empresa interactúa con sus proveedores (*upstream*) y clientes (*downstream*).

Tabla 7. Interacción *upstream* y *downstream*

ESLABÓN	DESCRIPCIÓN
Proveedor	Están incluidos los proveedores de materias primas, embalaje, MRO, repuestos y moldes de la empresa. El vidrio está elaborado principalmente por carbonato de sodio (importación), arena (local), carbonato de calcio (local), feldepsato (local) y vidrio reciclado (importación/local).
Empresa	Owens Illinois es una empresa dedicada a la elaboración y distribución de envases de vidrio. En el Perú cuenta con dos plantas ubicadas tanto en Callao (un horno) y Lurín (dos hornos).
Transporte	La empresa terceriza el transporte que le da movimiento tanto a las botellas como al retorno y reparación del embalaje. Mas del 90% de los clientes utiliza su transporte para el recojo.
Distribución	O-I solo distribuye los envases a dos de sus clientes: Backus AB InBev y Queirolo. Los demás clientes recogen sus envases en los almacenes de O-I (Callao y Lurín)
Cliente	Los clientes son AmBev, Arca Continental, Sociedad Agrícola Virú, Danper, etc. Estos, a su vez, usan los productos de OI en sus procesos de envasado para luego así llegar al consumidor final.

Fuente: Elaboración propia, 2017.

2.3 Análisis del Sector Industrial: Cinco Fuerzas de Porter

A fin de calcular el atractivo del sector respecto de las fuerzas competitivas, aplicaremos el modelo de las Cinco Fuerzas de Porter (2009). La síntesis se presentará en el Anexo 1.

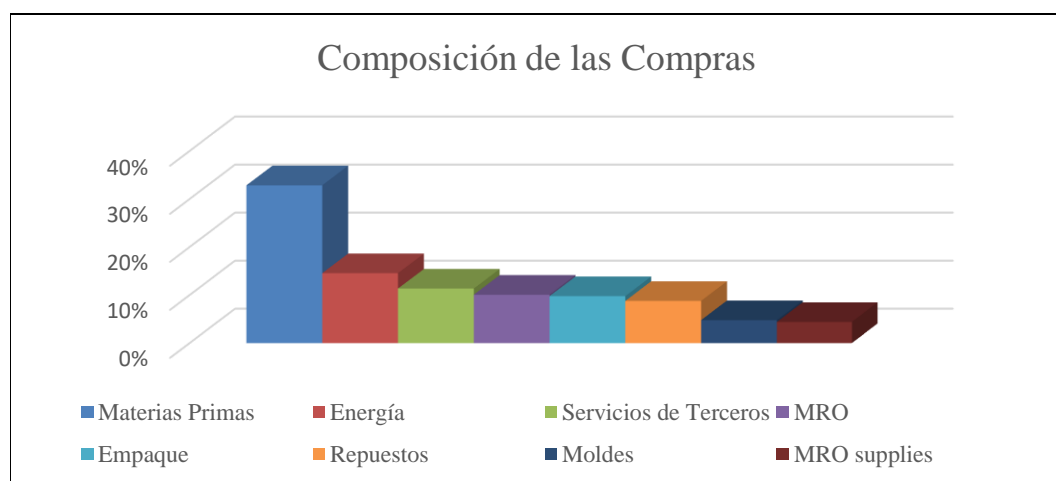
2.3.1 Amenaza de nuevo competidores (baja)

Al analizar los factores que determinan la intensidad de esta fuerza, concluimos que es débil debido, principalmente, al alto grado de inversión en tecnología y planta de producción, el nivel de formalidad que se necesita en el abastecimiento de las materias primas principales (minera no metálica) y el grado de fidelización de las embotelladoras con OI. En el Anexo 2, se explicará con detalle la evaluación de esta fuerza.

2.3.2 Poder de negociación de los proveedores (medio - alto)

Las materias primas representan las compras más importantes (soda, arena, carbonato de calcio, feldespato y vidrio); pese a que los proveedores tienen un poder de negociación alto, se podría afirmar que existe un equilibrio, debido a que OI es el mayor consumidor en varias categorías de productos; un ejemplo de ellos es la arena sílice, cuyo consumo en el Perú es de 108.000 ton/año, volumen que se encuentra por encima de las fundiciones. Ello produce que algunos proveedores no puedan reemplazar dicho volumen de venta (ver Anexo 3). En el Gráfico 6, se muestran las principales categorías que gestiona el área de compras

Gráfico 6. Principales categorías de compras

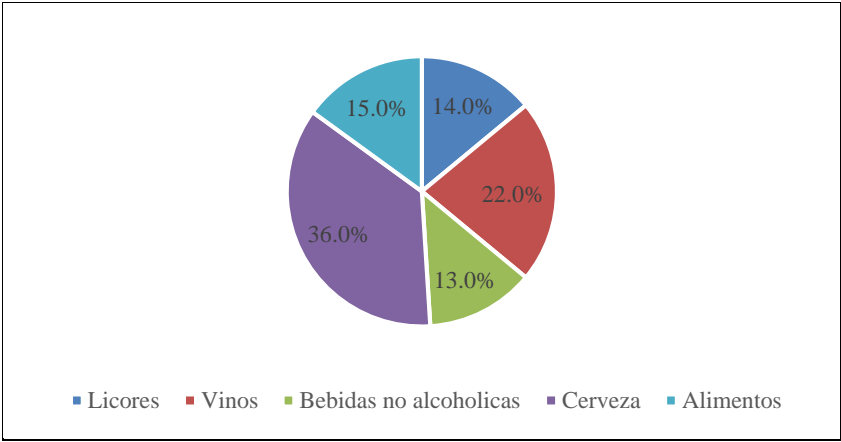


Fuente: OI, comunicación personal.
Elaboración: Propia.

2.3.3 Poder de negociación de los clientes (medio – alto)

OI abastece a más del 94% del mercado de vidrio en el Perú; sin embargo, debe competir con envases alternativos que lo superan en costos: plástico, tetra pack y aluminio. Esta situación es aprovechada por los clientes, los cuales pueden reemplazar líneas de vidrio por líneas de envases alternativos buscando mejorar sus costos. No obstante, OI también tiene una fuerte posición basada en la oferta de un envase de mayor calidad, durabilidad y sobre todo sostenibilidad —infinitamente veces reciclable (ver Anexo 4).

Gráfico 7. Mix de ventas en OI



Fuente: OI, comunicación personal.
Elaboración: Propia.

2.3.4 Rivalidad entre competidores (baja)

Los actuales competidores de O-I en el Perú son tres: Ambar Perú S.A.C, Ecoglass del Perú S.A.C y Cristalería Langar S.A.C, los cuales solo tienen 5,6% del mercado de vidrio en el Perú (ver Tabla 8 y Anexo 5).

Tabla 8. Participación de mercado

Mercado de vidrio	
Owens Illinois Perú S.A.	Otros
94.40%	5.60%

Fuente: Elaboración propia, 2016.

2.3.5 Amenaza de productos sustitutos (alta)

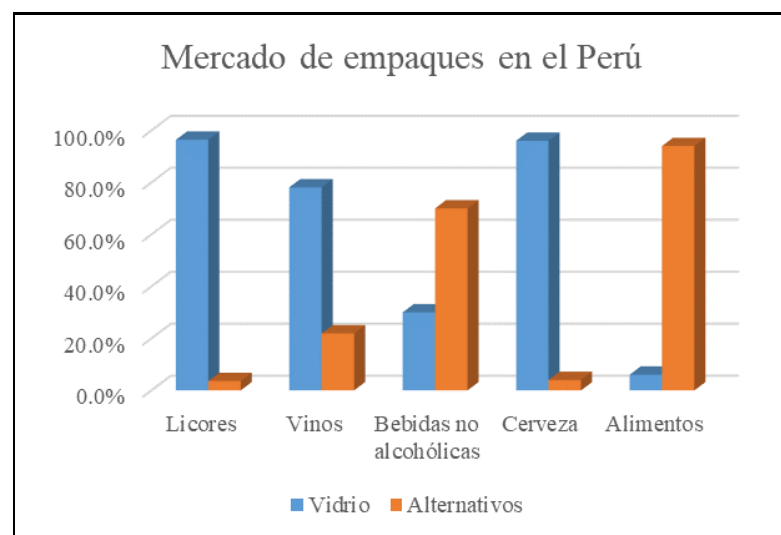
Los envases alternativos tienen un fuerte posicionamiento en categorías como bebidas no alcohólicas (gaseosas, jugos, etc.). Los productos sustitutos con presencia en el mercado son el plástico, el tetra pack y el aluminio. En el Anexo 6, se explicará con detalle la evaluación de esta fuerza. A continuación, en la Tabla 9 y en el Gráfico 8, se observa el porcentaje actual de participación de productos sustitutos frente al vidrio.

Tabla 9. Porcentaje actual de participación de productos sustitutos frente al vidrio

Categorías	Vidrio	Alternativos
Licores	96.4%	3.6%
Vinos	78.1%	21.9%
Bebidas no alcohólicas	30.0%	70.0%
Cerveza	96.0%	4.0%
Alimentos	6.0%	94.0%

Fuente: OI, comunicación personal.
Elaboración: Propia.

Gráfico 8. Porcentaje actual de participación de productos sustitutos frente al vidrio



Fuente: Elaboración propia, 2016.

2.4 Conclusiones de análisis externo

La industria de empaques está en crecimiento movido por el crecimiento de población y el crecimiento del comercio internacional. OI ha sabido aprovechar sus ventajas internas y las

oportunidades del entorno para ser el número uno del mercado. Sus grandes inversiones en tecnología, plantas de producción, investigación y desarrollo le han permitido generar barreras muy altas para el ingreso de otros jugadores. Se considera que el sector es atractivo, por la ausencia de competidores fuertes, y riesgoso a la vez por el nivel de inversión que implica en tecnología, activos fijos, e investigación y desarrollo. Por otro lado, la fuerza que representa una amenaza es la de los productos sustitutos, pues existen categorías como el PET o el aluminio que podrían ser atractivos para los clientes por el menor costo que implican.

Capítulo III. Análisis interno

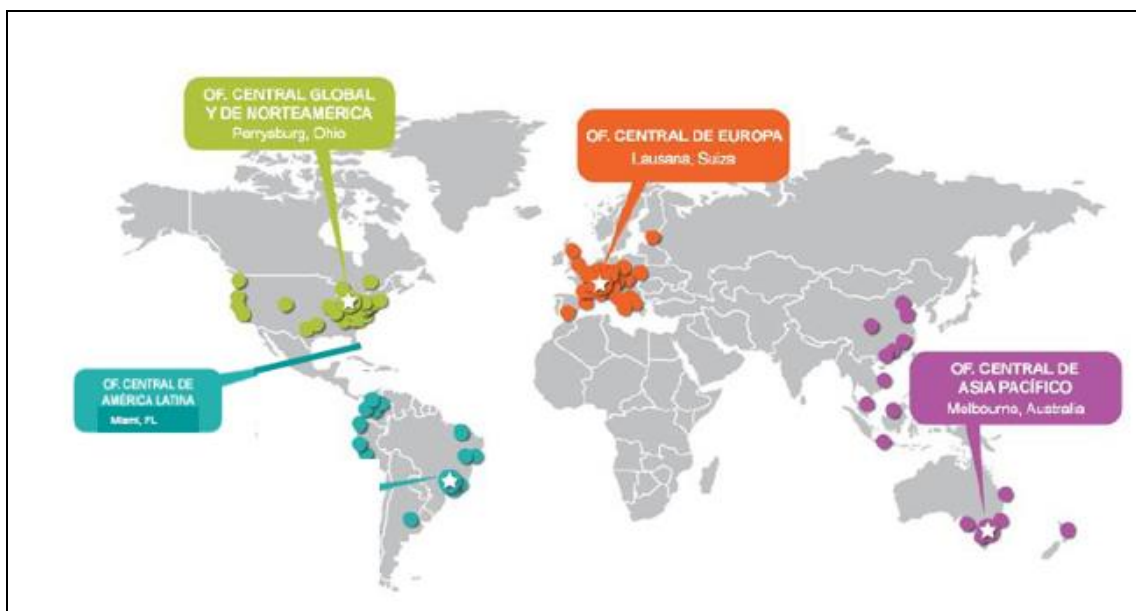
El análisis interno tiene como finalidad conocer los recursos y capacidades con los que cuenta la organización, y así identificar sus fortalezas y debilidades, que son las primeras fuentes de su ventaja competitiva.

1. Presentación y análisis de la empresa

1.1 Descripción de la empresa

A nivel global, Owens Illinois (OI) fue fundada hace más de 100 años por Michael J. Owens, quien inventó la máquina automática para elaborar vidrio. OI es una de las empresas líderes en la elaboración y distribución de envase de vidrio a nivel mundial. Cuenta con 26.000 empleados distribuidos en 81 plantas que se encuentran en 23 países de Latinoamérica, Estados Unidos, Europa y Asia Pacífico. La oficina central se ubica en Perrysburg, Ohio, Estados Unidos, y sus ventas netas ascienden a 6.1 billones de dólares (ver Gráfico 9).

Gráfico 9. Oficinas de OI



Fuente y elaboración: OI, comunicación personal.

El *mix* de producción está dividido en envases de cervezas, vinos, licores, alimentos y bebidas no alcohólicas (ver Gráfico 10).

Gráfico 10. Categoría de productos O-I



Fuente y elaboración: OI, comunicación personal.

En el Perú, OI inició sus operaciones en 1993 con una planta en Callao (un horno), para luego construir una adicional ubicada en Lurín (dos hornos), con lo cual se creó trabajo para 423 empleados en la actualidad. En 2016, las ventas netas fueron de US\$ 130 millones con una producción de 929 millones de botellas, que son fabricadas en colores Flint, Emerald Green, UV Green y Ambar.

1.2 Organigrama

En el Anexo 7, se presentará el organigrama actual de OI.

2. Análisis estratégico de la empresa

2.1 Matriz Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas (FODA)

Se realizó un análisis de los factores internos y externos que influyen en el performance de las actividades de la compañía. Se identificaron las oportunidades y amenazas que ofrece el entorno externo, así como las fortalezas y debilidades de la empresa para finalmente desarrollar posibles estrategias. El análisis FODA cruzado permitirá desarrollar cuatro tipos de estrategia: estrategias de FD, de DO, de FA y de DA. A continuación, en la Tabla 10, se observa la Matriz FODA cruzado de la empresa.

Tabla 10. FODA cruzado (estrategias)

MATRIZ FODA CRUZADO		Oportunidades		Amenazas	
		O1	Tendencia del mercado a consumir productos con menor impacto en el medio ambiente	A1	Caída del precio del petrolero (PET)
		O2	Incremento en la cultura de reciclaje	A2	Fluctuaciones en la economía local
		O3	Mayor consumo de cervezas artesanales	A3	Restricciones medioambientales con respecto a la minería no metálica
		O4	Los consumidores analizan el impacto de los envases en su salud	A4	Concentración de clientes (compra de Sabmiller por parte de Ambev)
Fortalezas		1. Incrementar la comunicación hacia los consumidores finales, con respecto al menor impacto ambiental del vidrio frente a las otras alternativas de empaque. Esfuerzo de publicidad (F2, O1).		1. Negociaciones a largo plazo con proveedores de productos estratégicos a fin de evitar fluctuaciones en los precios (F4, A1 y A2). 2. Uso de instrumentos financieros para asegurar los precios de los <i>commodities</i> (F4, A1).	
F1	Capacidad productiva				
F2	Desarrollo continuo de patentes con alta identificación por parte del consumidor final				
F3	Alta capacidad técnica (investigación y desarrollo)				
F4	O-I Perú posee el 95% del mercado del vidrio en el país				
Debilidades		1. Buscar acercamiento con el consumidor final para lograr su identificación a través de programas de comunicación corporativa (D4, O1 y O4). 2. Desarrollar un programa especial de abastecimiento para los nuevos fabricantes de cervezas artesanales a fin de lograr más salida de inventarios (D3, O3).		1. Revisar la estructura de costos para identificar las partidas con oportunidad de mejora, a fin de optimizar los costos totales (D1, A2). 2. Aplicar la política lean en todas las áreas de la empresa, no solo en las áreas productivas y operativas (D1, A1 y A2).	
D1	Altos costos en el proceso de fabricación				
D2	Poca flexibilidad en las especificaciones para la elaboración del vidrio				
D3	Al ser una empresa que trabaja 24x7, puede generar altos inventarios				
D4	Poco contacto con el consumidor final				

Fuente: OI, comunicación personal.

Elaboración: Propia.

2.2 Visión

Ser la empresa responsable de proveer soluciones innovadoras y competitivas de empaque para los líderes mundiales de alimentos y bebidas

2.3 Misión

Facilitar el éxito futuro de los clientes, empleados y accionistas

2.4 Objetivos estratégicos

- Convertirse en el proveedor preferido de envases de vidrio en la industria global de alimentos y bebidas
- Ser el productor más rentable en el segmento global de envases de vidrio

2.5 Objetivos financieros

- EBIT: +2,5%
- Volumen de ventas: +0,11%
- *Segment cash*: +45,7%
- WC: +7,47%

3. Análisis de la cadena de valor

3.1 Cadena de valor

Siguiendo a Porter (1998), a continuación, se describen las distintas actividades de OI que buscan generar valor para el cliente (ver también Anexo 8).

- **Logística de entrada**

Luego de entrevistar al responsable de las materias primas, Javier Cabanillas, se detalla el proceso de logística de entrada. Las principales materia primas (vidrio, arena, carbonato de calcio y feldespato) se reciben de manera diaria e ingresan a los silos que abastecen a los hornos. No se sigue una política de inventarios para la mayoría de los materiales indicados, excepto lo que almacena cada silo para el consumo diario, ya que el único que cuenta con almacén es el carbonato de sodio (producto controlado). Para las demás materias primas (las importadas) y materiales directos se maneja una política de *stock* de seguridad.

- **Operaciones**

El flujo de operaciones comprende desde el proceso de mezcla de las materia primas, pasando por el silo en donde se agrega vidrio roto, para luego llegar a la zona de fundición donde se obtendrá “la gota”, para formar así el envase (formación), mediante un proceso de soplado; luego, atraviesa el proceso de enfriamiento y estabilización (zona fría) para ser finalmente ser empacada (ver Gráfico 11).

Gráfico 11. Proceso de producción de envases de vidrio



Fuente y elaboración: OI, comunicación personal.

- **Logística de salida**

César Velarde, coordinador del área de distribución en OI, indicó que OI Perú cuenta con dos almacenes propios de productos terminados (PT), los cuales son responsables de la recepción, asignación de ubicaciones y custodia de PT enviados desde planta para su posterior *picking* y despacho. Solo se distribuye de manera directa a tres clientes: Ambev, Backus y Queirolo; los demás recogen en los almacenes de OI con sus propias unidades.

- **Marketing y ventas**

La estrategia de global de OI es canalizada a los clientes a través de la Gerencia de *Marketing* local, que es también responsable de realizar estudios de mercado, organizar eventos relacionados con la cultura del vidrio y liderar estrategias sobre el consumo de envases de vidrio con los clientes. Las categorías que maneja OI Perú son alimentos, NAB (bebidas no alcohólicas), cerveza, vinos y licores; cada una es liderada por un gerente de negocio.

- **Servicio posventa**

El servicio de posventa se encuentra dentro del área de calidad. Se cuenta con dos coordinadores, uno por cada planta: el coordinador de Planta Callao se especializa en licores y NAB (bebidas no alcohólicas), y el coordinador de Planta Lurín se enfoca más en cervezas

y alimentos. El proceso de reclamos puede realizarse por dos vías: a través del área comercial de OI y a través del área de calidad del cliente.

3.2 Ventaja competitiva

El vidrio, al ser un empaque que puede ser reciclado de manera indefinida, tiene un factor de diferenciación clave. OI Perú explota esta característica para destacar en un mercado que cada vez exige menos impacto negativo al medio ambiente, y resalta los beneficios que brinda usar empaques de vidrio: inocuidad, visibilidad y mejor estado de conservación. Según Porter (2014), la tendencia del mercado lleva a que las verdaderas ganancias de una empresa sean generadas a través de no malgastar los recursos (reciclaje de vidrio) y resolver problemas sociales (incentivar a desarrollar una cadena de reciclaje responsable y sostenible).

Todo ello conduce a pensar que la estrategia de OI es de diferenciación. Sin embargo, la estrategia está más inclinada a la de costos, debido a que la amenaza de los productos sustitutos es tan alta que OI debe enfocarse en optimizar sus costos, pues en la actualidad los consumidores aún no tienen muy arraigada la cultura de reciclaje; por ello, el costo juega el rol más importante.

Capítulo IV. Selección y evaluación de procesos críticos

1. Descripción actual de los procesos

Se describirán aquellos procesos de mayor relevancia para el logro de los objetivos estratégicos de la compañía. A través de estos procesos, esta busca el incremento de la rentabilidad controlando la estructura de costos que la componen, manteniendo un enfoque de sostenibilidad con el medio ambiente, mediante una estructura de costos adecuada junto con procesos amigables con el medio ambiente.

1.1 Planeamiento y gestión de inventarios de materia prima e insumos (P1)

La materia prima es manejada sobre la base de una filosofía *just in time*, y los silos de materia prima tienen una autonomía de entre dos y tres días pero son alimentados a diario por los proveedores locales. El planeamiento y cronograma de entregas es coordinado entre el proveedor y el *MRP controller*, quien es la persona responsable de coordinar con el área de hornos la cantidad de materia prima a solicitar sobre la base de variables como extracción, velocidad y color del vidrio que se producirá. En cuanto a repuestos y suministros, el sistema SAP trabaja con puntos de pedido previamente establecidos entre almacén y manufactura; el sistema pide una reposición y el *MRP controller* lo libera para que se genere una solicitud de pedido, y, luego, el comprador asignado a la categoría de materias primas coloca la orden de compra.

Con respecto al control de inventarios, diariamente se realiza el inventario de materia prima mayor (sílice y piedra caliza). Los días lunes se efectúa un inventario de una serie de materiales de alta rotación. Asimismo, se realiza inventario de materiales con producción programada en esa semana para validar que se cuenta con *stock*. Los miércoles se realiza inventario de material crítico. El inventario anual comprende todos los materiales del almacén y lo llevan a cabo auditores externos, con el objetivo principal de minimizar las diferencias y eliminar las mermas.

1.2 Proceso de elaboración de Proyección de ventas (P2)

Los gerentes de negocios son los responsables de elaborar el *forecast* de venta sobre la base de los históricos y crecimientos que pide la compañía. Se elabora a nivel referencial y se trabaja tanto en unidades como en valor. Este proceso pasa bajo la supervisión del gerente comercial, y

se trabaja entre septiembre y octubre de cada año. Luego, durante el año en curso, es ajustado de manera mensual por los mismos gerentes de negocio.

1.3 Proceso de programa de producción (Propen) (P3)

Dentro de la Gerencia Comercial, se ubica la Gerencia de Planeamiento de la Demanda, que dispone de información sobre las necesidades de los clientes de las referencias por comprar. Esta información se la entrega al planificador de la demanda a fin de que elabore el Propen. La visibilidad actual es de un mes y se realizan ajustes semanales. Este programa de producción de corto plazo se publica de manera oficial a las plantas para que internamente se lleven a cabo las coordinaciones necesarias para atender el programa producción. El indicador por el cual se mide el Propen es la extracción de toneladas de vidrio por día, puesto que los hornos tienen una capacidad limitada de extracción; estos no se pueden detener y deben estar activos las veinticuatro horas del día los siete días de la semana.

1.4 Proceso de compras (P4)

El proceso de compra se inicia con la creación de la solicitud de pedido (Solped) por parte de los coordinadores para luego pasar por un flujo de aprobación dependiendo del monto. Una vez aprobada la solicitud de pedido, esta será trasformada en una orden de compra. La solicitud de pedido es emitida con base en precios ya negociados por el área de compras, o por una previa negociación y búsqueda de proveedores hecha por el comprador en la que muchas veces participa el usuario brindando su asesoría como experto. Los compradores pueden emitir órdenes de compra con una sola cotización por debajo de US\$ 2000.

1.5 Proceso de despacho y distribución (P5)

El proceso de despacho y distribución empieza con el programa de despacho entregado por el área de Ventas (información requerida: a quién se le despacha, cuándo, cantidad, referencia y destino final). Cuando se presenta el camión en vigilancia, espera su turno por orden de llegada o por prioridad; se verifica el envío a domicilio (cuando el sistema SAP le genera un código de entrega —*delivery*—, se debe a que la mercadería ya fue inspeccionada y liberada por el área de calidad) y se emite el *picking* (palés de mercadería que están en la bodega; el sistema le recomienda despachar según el concepto *first in, first out*—FIFO). El despachador le entrega al supervisor en patio de carga el *picking* con el fin de que este le dé la instrucción al operador de

montacargas para que retire los palés. Estos son posicionados en el patio y se inspeccionan totalmente. Se llena un formato de certificado de conformidad de carga (limpieza, inocuidad). Si está bien, se procede a la lectura de las etiquetas con código de barras y a la carga; de no pasar la inspección, se coordina con Calidad o el personal de despacho hace el mantenimiento. Los principales indicadores de gestión son los siguientes: nivel de servicio, tiempo transcurrido entre la recepción de camiones y la entrega de mercadería (un máximo de 45 minutos).

1.6 Recepción e ingreso de materiales (P6)

Se registran todas las entradas y salidas en SAP. Se ingresa de acuerdo a los requerimientos bajo dos tipos: (i) por reposición de *stock*, a cargo de almacén, de acuerdo a la rotación del producto, y (ii) por cargo directo, pedido directo del usuario de planta por necesidad puntual. Los ingresos y salidas de mercadería se realizan mediante guías de remisión manuales y después se regularizan en SAP. Se trabaja con números de SKU (codificación numérica) y no con códigos de barras. Ubicaciones: Codificaciones por sección.

1.7 Proceso de planeación financiera (P7)

El área de Finanzas está liderada por el director financiero, al cual le reportan la gerencia de tesorería; la gerencia de planeación financiera; el contralor, quien tiene a su cargo al coordinador de presupuestos y al coordinador de contabilidad; y el contralor de planta. El proceso de planeación financiera busca obtener y procesar información para la elaboración y el cálculo de la precisión de pronóstico, y mantener el equilibrio económico en todos los niveles de la empresa, tanto en el área operativa como en la estratégica. El objetivo es expresar en términos económicos los planes estratégicos y operativos.

1.8 Aseguramiento de la calidad (cumplimiento de procesos) (P8)

OI cuenta con una Gerencia de Calidad, la cual reporta directamente al gerente general. Por ello, el nivel de criticidad en sus procesos es necesario para ofrecer a los clientes envases que cumplen los más altos estándares mundiales. Se manejan procesos tecnificados que aseguran la calidad desde la recepción de materia prima, pasando por el proceso de formación de la gota, hasta el empaque final del envase. Una vez terminado el proceso de producción, se verifican las características de los envases, tales como el terminado, la profundidad, la cuerda, las semillas y el espesor.

A la Gerencia de Calidad le reportan los coordinadores de calidad de cada planta, que no solo se encargan de asegurar la calidad de los envases, sino también de cumplir con el sistema de gestión integrado que comprende la gestión de residuos, el control de emisiones, las implementaciones ISO y la gestión de los reclamos de los clientes.

1.9 Proceso formación / decorado / empacado (P9)

Como se señaló, OI Perú cuenta con dos plantas de producción y almacenaje. El proceso de formación se inicia desde la mezcla de las materia primas, pasando por el silo en donde se agrega vidrio roto, para luego continuar a la zona de fundición donde se obtendrá la gota. Así, se forma el envase (formación) mediante un proceso de soplado, y luego sigue por el proceso de enfriamiento y estabilización (zona fría). Solo para referencias puntuales se considera el proceso de decorado de botellas antes de ser debidamente empacada para su posterior almacenaje. En la Tabla 11, se presentan las principales características de cada planta. La Planta Callao es la única que tiene el proceso de decorado habilitado; se cuenta con dos líneas activas para este proceso.

Tabla 11. Producción por planta

	Planta Callao	Planta Lurín
Color envases	Flint	Flint, ámbar y verde
FMU (líneas formación)	3	5
Proceso decorado	Sí	No

Fuente: OI, comunicación personal.

Elaboración: Propia.

El proceso de decorado es el único proceso productivo de OI que necesita mantener un nivel de inventario para sus materias primas. Este proceso está a cargo del líder de decorado, quien lleva más de quince años en la compañía y atiende, casi exclusivamente, a las botellas catalogadas como no alcohólicas como las gaseosas. A continuación, en la Tabla 12, se muestran los tiempos promedio del proceso productivo.

Tabla 12. Tiempos promedio en los procesos productivos

Procesos	Tiempo (min)
Formación	85-115 bpm
Zona fría	85-115 bpm
Decorado	85-115 bpm
Empacado	85-115 bpm

Fuente: OI, comunicación personal.

Elaboración: Propia.

1.10 Proceso de créditos y cobranzas (P10)

Este proceso gestiona el flujo de caja, bancos, cuentas por pagar y cobrar; maneja los indicadores del capital de trabajo, y vela por que se cumplan las políticas de compra. Cumple la función de evaluar la situación de financiera de los clientes a fin de otorgar o no los créditos. Algunos indicadores que se manejan son el ciclo de presupuesto, el ciclo de conversión de efectivo, el grado de rentabilidad y el grado de morosidad.

1.11 Proceso de reclutamiento y selección (P11)

El área de Recursos Humanos está conformada por un director general de RR. HH., al cual le reportan dos coordinadores de RR. HH., uno para la planta de Lurín y otro para la planta del Callao, y un asistente social. Dentro de las funciones de Recursos Humanos, se encuentran el reclutamiento y la selección, el desarrollo y la capacitación, y las remuneraciones y el clima laboral. El proceso de reclutamiento y selección están tercerizados; se manejan diferentes proveedores de reclutamiento y/o selección de personal por perfiles: técnico, y administrativo y gerencial. En cuanto al desarrollo y la capacitación, se realizan programas para todo el personal, enfocados al desarrollo y retención de talento. Los indicadores son el índice de rotación de personal, el nivel de ausentismo, el clima laboral, la capacitación, el tiempo promedio de vacantes no cubiertas y el grado de accidentabilidad laboral.

1.12 Gestión de la tecnología (P12)

OI es una compañía que invierte mucho en tecnología a fin de volver más eficientes sus procesos productivos y con la finalidad de no causar un impacto ambiental negativo. La inversión es en activos productivos y en tecnología de información que integre la data que sirve de base para la toma de decisiones. En la actualidad, OI cuenta con tecnologías como tecnología de códigos de barra, RFID y GPS.

Por otro lado, la gestión de tecnología de la información (TI) se encuentra bajo la responsabilidad del director de Supply Chain, quien, a su vez, se encarga de las subáreas de Programación y Soporte Técnico. Es responsable de gestionar los proyectos relacionados con la adquisición y/o desarrollo de nuevas tecnologías, y de velar por la seguridad de la información. Por el lado de programación, el área de Tecnología de la Información se encarga del desarrollo

de herramientas que soportan mejor la gestión de la información y la integridad de data, así como la conexión y la integridad de la información brindada por planta, compras y ventas.

Los indicadores utilizados son el porcentaje de costos de TI frente a los ingresos totales de la organización, el porcentaje de proyectos TI realizados en tiempo y presupuesto, el número de incidentes de producción, el tiempo promedio para la solución de incidentes, el nivel de servicios (*tickets* cerrados), el tiempo perdido por el negocio debido a caídas no programadas, el número de violaciones a la seguridad, entre otros.

2. Criterios de evaluación

En el presente subcapítulo, se definirán los criterios de evaluación de los procesos de la cadena de suministros; aquellos están ligados con los objetivos estratégicos de la compañía. Para la identificación y definición de dichos criterios, este trabajo de investigación se basará en los atributos o indicadores clave de rendimiento (KPI, por sus siglas en inglés) usados en el Modelo SCOR (Bolstroff 2007); estos indicadores se dividen de la siguiente manera:

- **Confiabilidad de la entrega (*reliability*):** Se trata de la entrega del producto esperado en el lugar y momento adecuado; en las condiciones esperadas, con el empaque y cantidad adecuada; con los documentos requeridos; y al cliente correcto. Está relacionada con el pedido perfecto.
- **Agilidad (*agility*):** La agilidad se vincula con la flexibilidad, y mide la rapidez de respuesta de la cadena de suministro para responder a los cambios del mercado.
- **Capacidad de respuesta (*responsiveness*):** Esta es la capacidad de toda la cadena para entregar productos a los clientes/mercado.
- **Costos (*costs*):** La empresa en estudio es líder en costos; con este criterio, se busca definir todos los costos de las operaciones dentro de la cadena de suministros.
- **Administración de activos (*assets*):** La administración de activos busca determinar la efectividad de la organización en la administración de sus activos.

El modelo SCORE es el modelo de referencia de la cadena de suministro; estandariza la terminología y los procesos de una cadena de suministros para modelar, y, usando KPI, compara y analiza diferentes alternativas y estrategias de las entidades de la cadena de suministros. El modelo está organizado en alrededor de los cinco procesos principales de gestión: planificación, aprovisionamiento, manufactura, distribución y devolución.

3. Selección de los procesos críticos

Se utilizó el proceso de jerarquía analítica (AHP, por sus siglas en inglés) para seleccionar el proceso con mayor criticidad de OI. Esta herramienta fue desarrollada por Thomas L. Saaty en la década de 1970, y consiste en organizar y analizar decisiones complejas de manera estructurada, sobre la base de la psicología y matemáticas (Saaty 1995).

Se realizaron tres entrevistas: al gerente de Planta Callao, al gerente de Compras y al gerente de Planeamiento de la Demanda, y se aplicó la técnica AHP para cada una de las evaluaciones (ver Anexo 9). Se obtuvo como resultado que el proceso más crítico es planeamiento y gestión de inventarios de materia prima e insumos (P1), seguido por el proceso de elaboración de *forecast* de ventas (P2); en tercer lugar, se ubicó el proceso de programa de producción (Propen) (P3). A continuación, en la Tabla 13, se observan los resultados de la evaluación de procesos.

Tabla 13. Resultados de la evaluación de procesos

Proceso / Criterio	C1	C2	C3	C4	
	0.541709	0.055492	0.226866	0.175933	
	54%	6%	23%	18%	
1	0.217	0.195	0.233	0.025	0.185
2	0.189	0.186	0.166	0.093	0.167
3	0.163	0.157	0.147	0.086	0.145
4	0.110	0.119	0.112	0.083	0.106
5	0.082	0.101	0.084	0.075	0.083
6	0.068	0.071	0.072	0.194	0.091
7	0.045	0.050	0.049	0.204	0.074
8	0.034	0.030	0.042	0.058	0.04
9	0.035	0.029	0.036	0.059	0.039
10	0.021	0.025	0.025	0.040	0.026
11	0.021	0.018	0.018	0.046	0.025
12	0.014	0.016	0.016	0.037	0.019
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Taha, 2004.
Elaboración Propia, 2017.

4. Identificación y definición del problema

Ya con el proceso crítico identificado, se analizan los inventarios de OI para determinar los siguientes problemas dentro del planeamiento y gestión de inventarios de materia prima e insumos. Actualmente los inventarios de OI se dividen porcentualmente de la siguiente manera (ver Tabla 14):

Tabla 14. División de inventarios en OI

Categoría	Porcentaje	Índice de rotación
Embalaje	9%	67
MM. PP.	38%	82
Repuestos	48%	380
Suministros	5%	56
Total	100%	

Fuente: OI, comunicación personal.
Elaboración: Propia.

Los repuestos son la categoría que representa el mayor valor del inventario, seguidos por materias primas, embalaje y suministros. A pesar de que repuestos y materias primas podrían indicar, por el valor que representan en el inventario, que debe haber claras oportunidades de mejora, en realidad son las categorías que gozan de una óptima gestión. La reposición de repuestos está controlada en el sistema SAP con base en parámetros preestablecidos e ingresados considerando criterios (plazos de entrega, criticidad, consignación, etc.) que optimizan los puntos de pedido. Al recibir las alertas del sistema, un segundo filtro es la liberación de las reposiciones por el *MRP controller*, quien es la persona encargada de dar la conformidad a la necesidad de reposición emitida por el sistema.

Si el 80% de las materias primas son gestionadas a través de la metodología *just in time*, entonces, surge la pregunta de por qué el alto valor de inventarios. El carbonato de sodio es importado en buques graneleros en volúmenes que suelen cubrir meses de producción; por ello, es una de las pocas materias primas que debe mantenerse almacenada, además de que su costo es elevado, lo cual explica el alto valor del inventario. El vidrio reciclado es la segunda materia prima que eleva el valor de los inventarios debido a su costo y la necesidad de mantenerlo en inventario a causa de la necesidad de mantener un *stock* de seguridad por la variabilidad del ingreso de vidrio reciclado del mercado.

En cuanto a la identificación de oportunidades de mejora en los inventarios de la compañía, el índice de rotación proporciona más detalle acerca de dónde puede haber una oportunidad de mejora; en este caso, la categoría de embalaje tiene un índice de rotación de 67 días, el cual es superior al de los suministros de la compañía, 56 días. Analizando el detalle de la categoría de embalaje, se obtuvo el siguiente resultado (ver Tabla 15).

Tabla 15. Índice de rotación en categoría embalaje

Embalaje	Porcentaje	Índice de rotación (días)
Pinturas	17%	132
Otros	83%	59
Total	100%	

Fuente: OI, comunicación personal.
Elaboración: Propia.

Dentro de la categoría de embalaje, las pinturas son el rubro con un mayor índice de rotación: 132 días. Una vez obtenido este resultado, se debía entender como valor si el bajo índice de rotación estaba compuesto en su mayoría por materiales obsoletos o utilizables; deben al menos haber sido consumidos en los últimos dos años (ver Tabla 16).

Tabla 16. Obsolescencia

Pinturas	Porcentaje
Obsoletos	25%
Utilizables	75%
Total	100%

Fuente: OI, comunicación personal.
Elaboración: Propia.

A continuación, en la Tabla 17, se presenta el detalle del movimiento de pinturas en 2016.

Tabla 17. Rotación categoría pinturas (2016)

Tipo	Código	Descripción	UM	Índice de rotación	Índice de rotación (días)	Índice de rotación (meses)	Plazo de entrega de proveedores (meses)
Pintura	50015224	PINTURA VITRIF VTA-22201	KG	8.22	44.41	1.48	2 meses
Pintura	50015225	PINTURA VITRIF SM-00-4206VT-38	KG	1.35	271.14	9.04	25 días
Pintura	50015226	PINTURA VITRIF SM-00-0001VT38	KG	4.87	75.00	2.50	25 días
Pintura	50015227	PINTURA VITRIF VTA-21201	KG	0.22	1,679.00	55.97	2 meses
Pintura	50015234	PINTURA VITRIF FT-6324-VH22	KG	0.75	486.67	16.22	25 días
Pintura	50015237	PINTURA VITRIF SM-00-8212 VT-38	KG	0.25	1,460.00	48.67	25 días
Pintura	50015240	PINTURA VITRIF SM-00-2208 VT-38	KG	4.05	90.22	3.01	25 días
Pintura	50015243	PINTURA VITRIF SM-00-0200VT-38	KG	1.63	223.71	7.46	25 días
Pintura	51004529	PINTURA VITRIFVTA-22213 CLR BIA	KG	1.14	319.38	10.65	2 meses

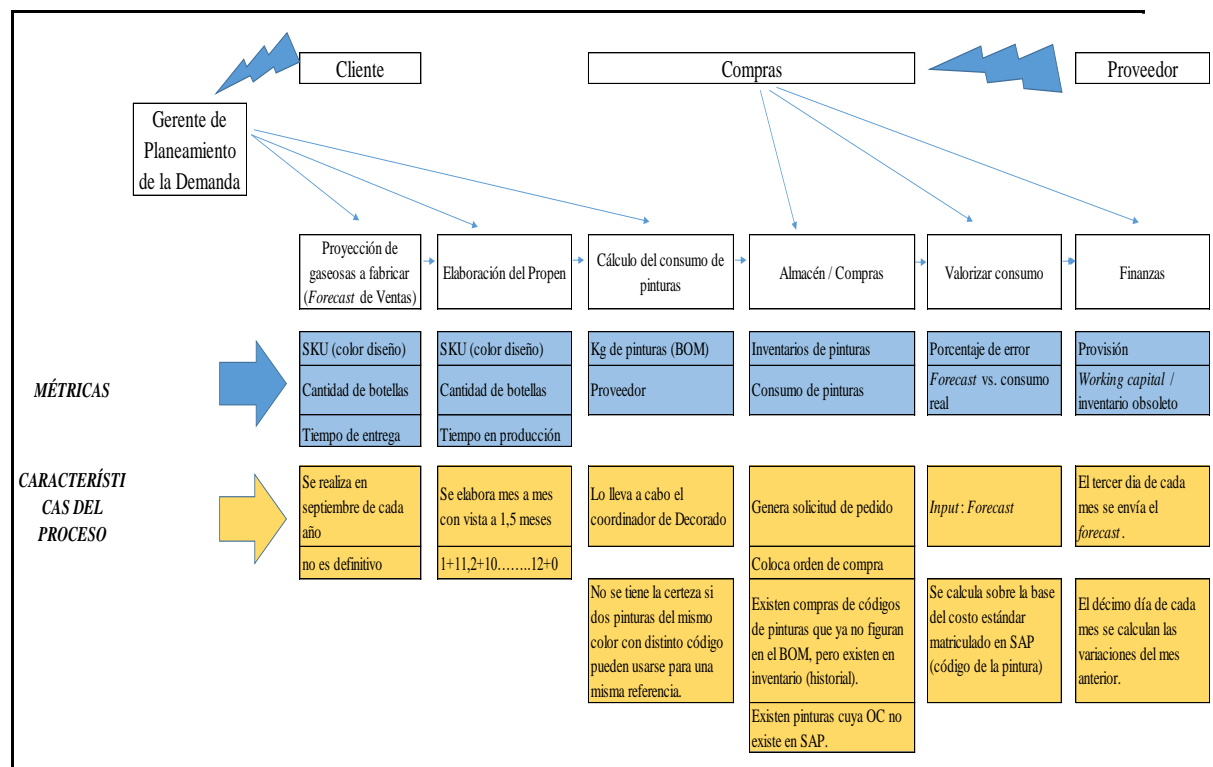
Fuente: OI, comunicación personal.
Elaboración: Propia.

Aquellas pinturas con un índice de rotación mayor al plazo de entrega promedio se consideran sobrecobertura debido a una mala gestión en la generación y compra del pedido.

5. Identificación de las causas y efectos de los problemas

Mediante una variante de la herramienta *value stream map* llamada *value stream design* (VSD) (Glenday y Brunt 2007), se analizó la interacción entre planeamiento, planta y compra de pinturas para el área de decorado (ver Gráfico 12). Además, mediante la metodología árbol (Valencia 2002), se elaboró el diagrama causa-efecto para lograr identificar la principal causa y efecto del problema central (ver Anexo 10).

Gráfico 12. Value stream design (VSD)



Fuente: Glenday y Brunt, 2007; Martin, 2014.
Elaboración: Propia.

Finalmente, mediante entrevista al *MRP controller*, se logró entender el proceso de generación de pedidos y se obtuvo lo siguiente:

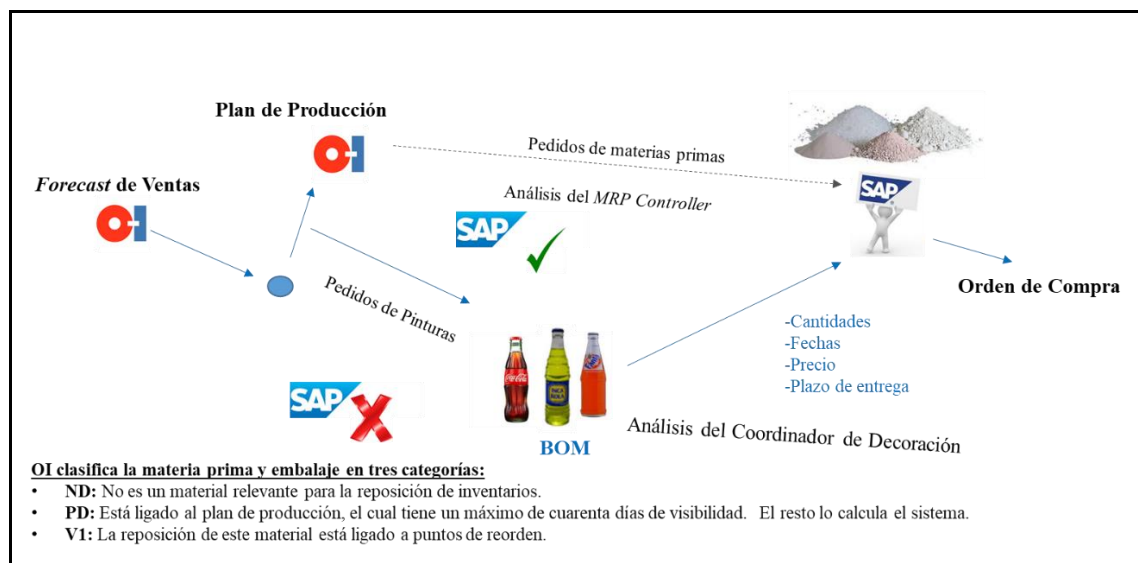
- El *MRP controller* tiene las pinturas clasificadas como ND (material relevante para la reposición), con lo cual asegura que el sistema no le dé falsas alarmas de reposición. Por

tanto, la reposición se realiza sobre la base de un pedido directo del coordinador de decorado, quien, de acuerdo al BOM (kilogramos de pintura por SKU, tipo de pintura, etc.) y la información de inventarios, efectúa el cálculo de la cantidad de pinturas que necesitará según lo proyectado en el *forecast* de ventas.

- El coordinador de decorado utiliza un criterio técnico, pero a la vez empírico (historial de variaciones en el *forecast* de ventas) para calcular una cantidad adicional de pinturas que puede necesitar más adelante en caso de que la producción se alargue o se repita en los siguientes meses.

A continuación, en el Gráfico 13, se presenta con detalle el proceso de reposición.

Gráfico 13. Flujo de operaciones para la reposición de inventarios de materia prima y embalaje



Fuente: OI, comunicación personal.

Elaboración: Propia.

Capítulo V. Alternativas de solución y selección de la propuesta de mejora

Para la selección de la alternativa de solución que se traducirá en la propuesta de mejora del presente trabajo de investigación, se identificarán criterios o parámetros que definan el estado óptimo al cual se quiere llegar. Las alternativas planteadas están orientadas a optimizar el proceso de compras de pinturas, así como el análisis de su impacto en el *stock* y obsolescencia de materiales.

Para ser implementada, la alternativa de solución elegida será aquella que brinde mayor beneficio a la cadena de suministro de Owens Illinois (OI). De acuerdo con el análisis AHP, se identificó que el proceso crítico por atacar es el de planeamiento y gestión de inventarios de materia prima e insumos. Luego, el análisis causa-efecto graficado mediante la metodología árbol junto con el *value stream design* (VSD), se determinó que el problema principal en OI es el *stock* y obsolescencia de materia prima, específicamente en el área de decorados (pinturas), cuya causa principal es el efecto silo que se produce entre las áreas. Ello se refleja en la baja rotación y obsolescencia de materiales en la familia de productos de decorado: pinturas. Para atacar esa situación actual, se plantea como propuesta una mejora en la implementación actual de una planificación integrada en OI. Esta propuesta se compone de tres aristas:

- MRP – *Material and requirement planning*
- S&OP – *Sales and operation planning*
- IBP – *Integrated business planning*

Evidentemente, cada una de estas aristas tiene un determinado costo y beneficio; por lo tanto, para determinar cuál se llevará a cabo, se usará la matriz de priorización, que considerará los siguientes aspectos: (i) la factibilidad de su implementación, tomando en cuenta temas técnicos, sociales, legales y ambientales, y (ii) la viabilidad económica de la implementación de proyecto, análisis costo-beneficio. Los parámetros sobre los cuales se evaluarán las alternativas de solución son los siguientes:

- El índice de rotación de inventario de pinturas debe ser mayor o igual a seis veces al año.
- La cobertura de *stock* debe ser igual a dos meses o aproximadamente este tiempo.
- Se debe reducir o eliminar la obsolescencia.
- Se debe reducir el costo del manejo de inventario.
- Se debe disminuir el sobre costo por compras urgentes.

- Se debe generar mayor automatización en los procesos administrativos.
- Es necesaria la capacidad de generar ahorros.

1. Análisis de cobertura de proyectos

Se realizaron entrevistas a los gerentes de las áreas involucradas de acuerdo al VSD presentado en el Capítulo IV a fin de determinar cuál de las herramientas actuales sería más factible de mejorar considerando las coberturas presentadas en la Tabla 18. La mejor opción es mejorar el S&OP actual.

Tabla 18. Análisis de cobertura de proyectos

Coberturas	MRP	S&OP	IBP
Fomenta y mejora la coordinación entre áreas		X	X
Incrementa la automatización de los procesos operativos	X		
Brinda mayor visibilidad		X	X
Mejora el proceso de toma de decisiones	x	X	X
Apoya en la compatibilidad con el ERP y <i>software</i> de la empresa	X	X	
Fomenta la planificación en conjunto		X	
Se adapta a la cultura de trabajo en equipo	X	X	X
Facilita la capacitación y el entrenamiento	X	X	
Apoya y fomenta la gestión del cambio	X	X	X
Total	6	8	5

Fuente: OI, comunicación personal.

Elaboración: Propia.

2. Análisis costo-beneficio

Se realizó el análisis costo-beneficio para las herramientas MRP y S&OP, que fueron seleccionadas según la factibilidad por las coberturas indicadas. Para ello, primero se identificaron los costos asociados que implicaría esta mejora de la implementación actual. Todo proyecto de implementación tecnológica debe tener, al menos, tres componentes básicos; con ese fin, logramos entrevistar al jefe de TI y al gerente de proyectos de OI. La información obtenida se puede apreciar en la Tabla 19.

Tabla 19. Costos de implementación de las propuestas de solución

Costo\Herramienta	Peso (%)		MRP		S&OP
Software e infraestructura	50	S/.	10,000	S/.	10,000
Mantenimiento	15	S/.	1,000	S/.	1,500
Capacitación	35	S/.	3,000	S/.	15,000
Costo Total	100	S/.	14,000	S/.	26,500

Fuente: OI, comunicación personal.

Elaboración: Propia.

Finalmente, para obtener el beneficio, nos centramos en tres efectos que podrían lograrse mediante la exitosa implementación de las mejoras de las herramientas MRP & S&OP. Para ello, simulamos ahorros que se podrían obtener al corregirse las compras de pinturas (ver Tabla 20).

Tabla 20. Beneficios de implementación de las propuestas de solución

Beneficio\Herramienta	Peso (%)		MRP		S&OP
Ahorro por reducción de costo de manejo de inventario	50	S/.	197,400	S/.	564,000
Ahorro por costes extras de envío urgente	15	S/.	22,400	S/.	56,000
Ahorro por reducción de inventario obsoleto	35	S/.	77,000	S/.	154,000
Costo Total	100	S/.	296,800	S/.	774,000

Fuente: OI, comunicación personal.

Elaboración: Propia.

Como resultado del análisis costo-beneficio, concluimos que realizar la mejora en la implementación actual del S&OP representaría para la compañía un ahorro de aproximadamente S/ 747.500, cifra superior a lo que se ahorraría si se realizara la mejora en el MRP actual.

3. Priorización de proyectos por cuadrantes

Se elaboró una matriz de priorización por cuadrantes para determinar sobre la base de los análisis realizados la mejora alternativa de mejora en la implementación para OI (ver Anexo 11). Concluimos finalmente que la alternativa más óptima es mejorar el proceso actual de S&OP.

Capítulo VI. Desarrollo de la propuesta de mejora

A pesar de que el coordinador de decorado es la persona que mejor conoce el proceso de aplicación de las pinturas en los envases de vidrio, está fuera del alcance de sus funciones tener en consideración cuáles son los indicadores con los que el almacén trabaja a fin de manejar adecuada o eficientemente el inventario. Definitivamente, la óptima gestión del inventario está totalmente ligada a los criterios utilizados en la reposición de los materiales, en este caso, las pinturas.

El *MRP controller* es la persona que maneja tales criterios, que gestiona el correcto abastecimiento a la planta y que mantiene los inventarios sanos. La compañía cuenta con un sistema que provee la información necesaria para realizar el abastecimiento de manera eficiente. Este no está exento de errores; por ello, el *MRP controller* es un filtro necesario para que la información proporcionada por el sistema sea analizada, utilizada y/o corregida a fin de realizar los pedidos de acuerdo a los criterios preestablecidos por el almacén de suministros.

En consecuencia, esta mejora en el proceso actual de S&OP plantea no solo la incorporación del *MRP controller* al proceso, sino también que recaiga en sus funciones la responsabilidad del cálculo de estimado de pinturas, de modo que libera al coordinador de decorado de esta responsabilidad. Se planifica que asista a las reuniones mensuales de S&OP y a las reuniones semanales de ajuste de programa de producción Propen, parte del proceso S&OP, para obtener la visibilidad necesaria para actualizar las compras de pinturas y/o avisar en caso de que exista algún riesgo por temas de abastecimiento. Al incluir al *MRP controller* en el proceso actual de S&OP, se está impulsando una respuesta rápida a las necesidades de la compañía a través de un mejor flujo de la información entre los principales actores del proceso: ventas, planeamiento de la producción, compras y almacén. En efecto, según Cheater (2017), la gestión del inventario de la empresa, a fin de aprovechar al máximo uno de sus activos más grandes, significa reunir a todos los involucrados, desde la planta de fabricación hasta la oficina de menor jerarquía. A continuación, se presenta el desarrollo del proyecto de mejora de S&OP para OI Perú.

1. Gestión del proyecto

1.1 Acta de constitución

A continuación, en la Tabla 21, se presenta el acta de constitución.

Tabla 21. Acta de constitución

Componente	Descripción		
Área	Supply Chain		
Título del Proyecto	Incorporación del MRP <i>Controller</i> al proceso actual de S&OP		
Gerente del Proyecto	Nombre	Berend Raaijen Lupis	
	Nivel de Autoridad	Líder regional de la categoría de materias primas	
	Responde ante	Vicepresidencia Regional de Supply Chain	
	Empresa	Owens Illinois Perú S.A.	
Patrocinador del Proyecto	Nombre	Marco Mejía	
	Cargo	Director de Supply Chain	
	Empresa	Owens Illinois Perú S.A.	
Cliente	Owens Illinois Perú S.A.		
Descripción del Proyecto	El proyecto consiste en optimizar el proceso de S&OP incluyendo el <i>input</i> del MRP <i>controller</i> y la responsabilidad del mismo para el estimado y gestión de compras para las pinturas del área de decorado		
Justificación del Proyecto	Justificación cualitativa		Justificación cuantitativa
	Es fundamental tener un inventario equilibrado para poder responder tanto a las expectativas de manufactura como a los requerimientos del área de Finanzas.		Se necesita reducir los inventarios de pinturas, mejorar los índices de rotación y eliminar la generación de obsoletos.
Objetivos del Proyecto y criterios de medición del éxito	Concepto	Objetivos	Criterio de éxito
	Alcance	Inventario de pinturas	Reducir el nivel de inventarios
	Tiempo	Concluir con el proyecto en el plazo fijado	No exceder el tiempo acordado
	Costo	Cumplir con el presupuesto estimado	No exceder el presupuesto
Riesgos principales (alto nivel)	Amenazas		Oportunidades
	Falta de apoyo por parte de las áreas que componen la reunión de S&OP		Replicación regional
Resumen de cronograma de hitos	Hito		Fecha programada
	Inicio del Proyecto		Oct-17
Presupuesto resumido	Item	Descripción	Monto (S/.)
	1	Software e infraestructura	10,000
	2	Mantenimiento	1,500
	3	Capacitación	15,000
Requerimientos de aprobación del proyecto	La aprobación del término del proyecto se dará con la correspondiente firma del acta de conformidad firmada por el gerente del Proyecto y el director de Supply Chain.		

Control de versiones				
Versión	Fecha	Elaborado por	Revisado por	Aprobado por
1	20/08/2017	Berend Raaijen	Gabriel Olivera	Marco Mejía

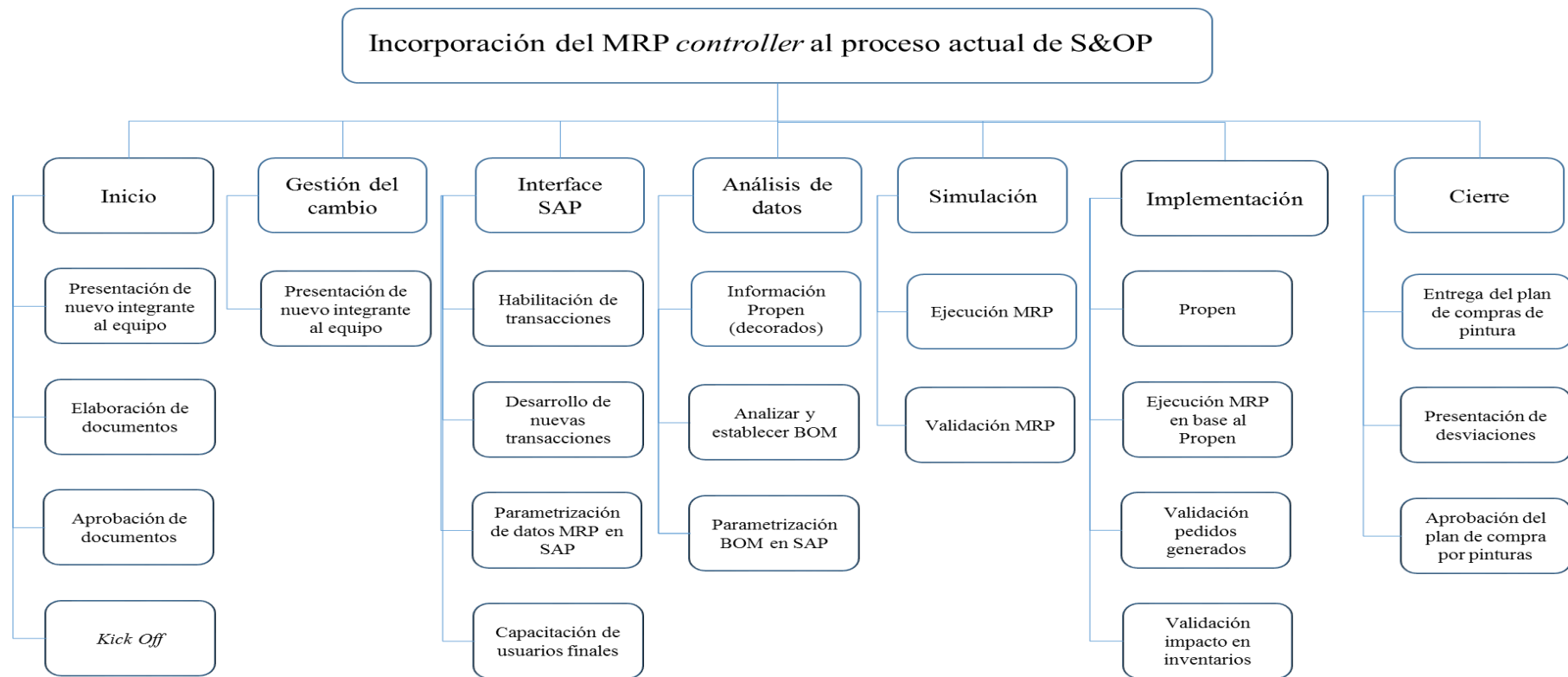
Fuente: OI, comunicación personal.

Elaboración: Propia.

1.2 Gestión del alcance

A continuación, en el Gráfico 14, se observa el alcance del proyecto.

Gráfico 14. Alcance del proyecto



Fuente: OI, comunicación personal.
Elaboración: Propia.

1.3 Gestión de costos

A continuación, en la Tabla 22, se presenta la gestión de costo.

Tabla 22. Gestión de costo

EDT	Nombre de la tarea	Costo global
1	Inicio	S/. -
2	Gestión del cambio	S/. 14,286
3	Interfase SAP	S/. -
4	Análisis de datos	S/. 7,619
5	Simulación	S/. 1,429
6	Implementación	S/. 1,905
7	Cierre	S/. -
Línea base de costo*		S/. 25,238
Reserva de gestión		S/. 1,262
Presupuesto		S/. 26,500

*Línea Base = Costo de actividades + Reservas de contingencia

Fuente: OI, comunicación personal.

Elaboración: Propia.

1.4 Gestión del tiempo

Pese a que este proyecto y su solución pueden ser de rápida implementación, es necesario describir de manera detallada las actividades que se seguirán y los tiempos que tomará ejecutar cada una de ellas. De esta forma, se puede identificar claramente a los responsables y los posibles recursos que necesitarán para desarrollar de manera exitosa las actividades bajo su responsabilidad. Este detalle se podrá apreciar en el Anexo12, en el cual se mostrará el Diagrama de Gantt.

1.5 Gestión de recursos humanos

En el Anexo 13, se detallará la Matriz de Asignación de Responsabilidades (RACI), en la cual se identifica a cada uno de los involucrados con el grado de información apropiado.

1.6 Gestión de interesados

A continuación, en la Tabla 23, se muestra el detalle de los interesados en el proyecto.

Tabla 23. Interesados

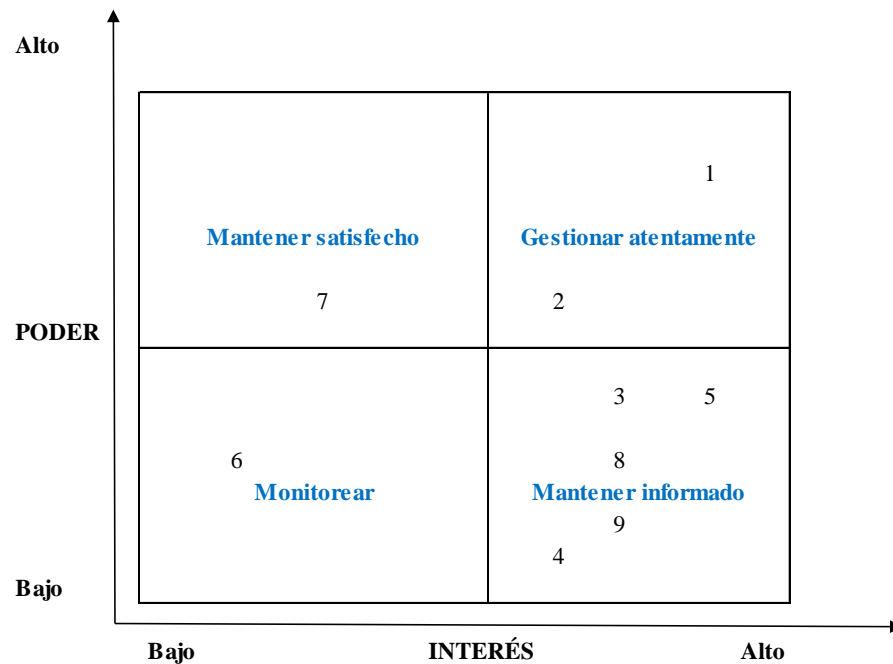
ID	Interesados	
1	Marco Mejía	Director de Supply Chain
2	Daniela Flores	Coordinadora de RR. HH.
3	Gabriel Olivera	LSS
4	Daniel Paz	Coordinador de Almacén de Suministros
5	Ricardo Tamashiro	Planeamiento de la Demanda
6	Sandra Hereña	Gerente de TI
7	David Toro	Planeamiento de la Producción
8	Javier Cabanillas	MRP <i>Controller</i>
9	Alejandro Tordoya	Coordinador de Decorado

Fuente: OI, comunicación personal.

Elaboración: Propia.

En el Gráfico 15, se puede observar la ubicación de los interesados dentro de la matriz poder-interés.

Gráfico 15. Matriz Poder – Interés



Fuente: OI, comunicación personal.

Elaboración: Propia.

1.7 Gestión del riesgo

Se realizó un análisis de los riesgos del proyecto a través de la elaboración de la Matriz de Riesgos (ver Tabla 24).

Tabla 24. Matriz de riesgos

Riesgo	Factores de Riesgo	Pérdida Total	Controladores de riesgo	Probabilidad de riesgo	Controladores de impacto	Probabilidad de impacto	Pérdida esperada
R1	Modificación del Proyen inopinadamente por presión del equipo comercial	20,000	Aprobación de Proyen por gerente de Planta antes de ser oficializado en caso de emergencias	40%	Análisis y reestructuración de roles y tareas	80%	6400
R2	Falta de liderazgo de la Dirección para patrocinar el proyecto	15,000	Manejo adecuado de la gestión del cambio, soporte de RR. HH. para la correcta transmisión del mensaje	20%	Retroalimentación por parte del equipo involucrado sobre aceptación del sistema	70%	2100
R3	No contar con el perfil del personal idóneo, competencias necesarias	10,000	Contar con personal de contingencia	20%	Análisis y reestructuración de roles y tareas	60%	1200
R4	Falta de compromiso de las áreas involucradas en el proyecto	10,000	Refuerzo de mensaje de compromiso por parte de los patrocinadores	10%	Reconocimiento del trabajo en equipo, programa de incentivos	60%	600
R5	Dificultad para llegar al consenso entre las áreas participantes	5,000	Definición de criterios de priorización sobre resultados	10%	Seguimiento continuo de las tareas y pendientes	40%	200

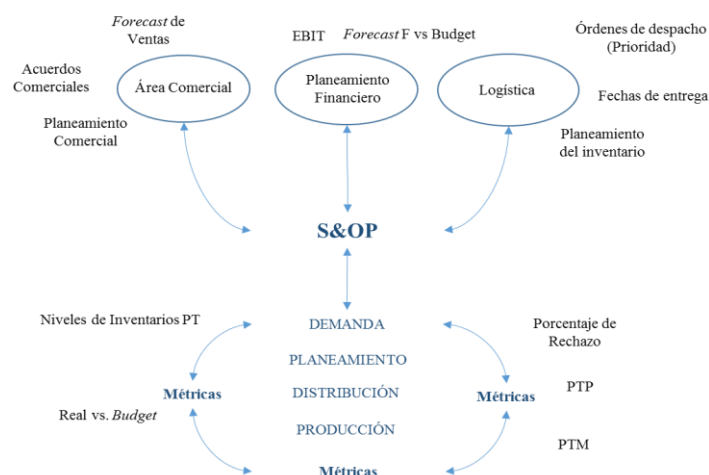
Fuente: Project Management Institute [PMI], 2013.

Elaboración: Propia.

2. Rediseño de procesos

Con respecto a la situación actual, el Gráfico 16 muestra las áreas actuales que interactúan en el proceso del S&OP. Como se observa, existe interacción entre las áreas Comercial, de Logística, de Planeamiento Financiero y de Producción, pero se nota la ausencia de quien sea el responsable de información sobre coberturas/obsoletos, que es precisamente aquello en lo que se basa nuestra propuesta.

Gráfico 16. S&OP actual



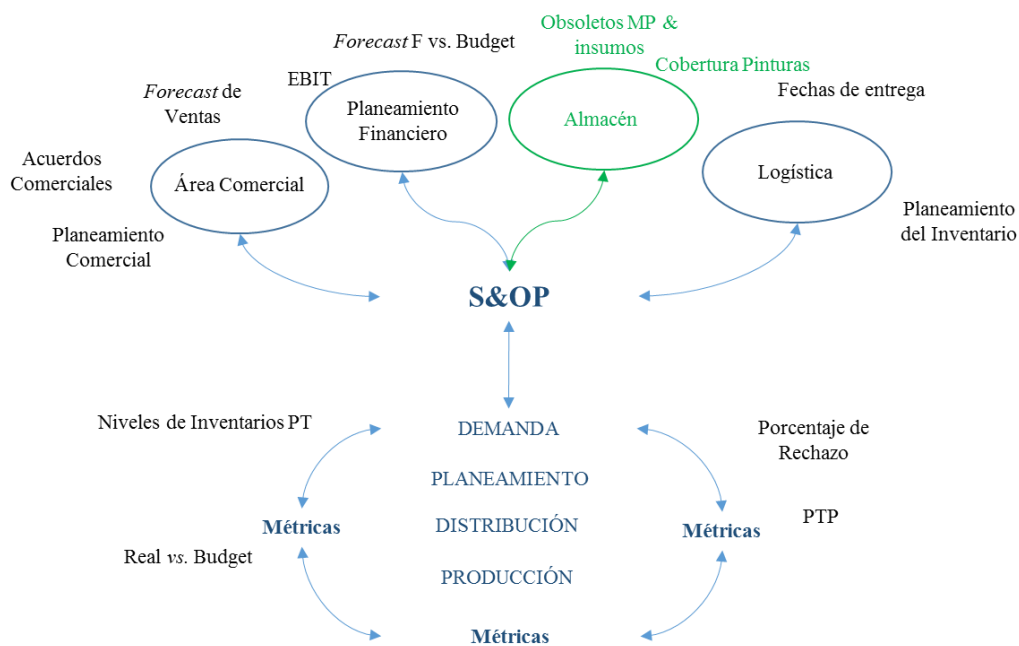
Fuente: OI, comunicación personal.

Elaboración: Propia.

Se propone una situación diferente, observable en el Gráfico 17, que muestra cómo sería la interrelación luego de incorporar al *MRP controller*, quien reporta al responsable de Almacén. Esta nueva figura es la clave para que las comunicaciones, acuerdos y coordinaciones que se logren en el S&OP respecto del Plan de Producción decanten en la actualización inmediata de las compras de insumos (pinturas) y así se minimice la obsolescencia, con lo cual se consiguen coberturas de insumos ajustadas a la política de inventarios. Un aspecto clave es el grado de confianza sobre la información mostrada en las reuniones de S&OP.

Luego de entrevistar al líder de decorados, Alejandro Tordoya, y al *MRP controller*, Javier Cabanillas, se identificó que la información sobre el plan de decorados carece de confianza y dista del plan de consumos elaborado, lo cual no solo genera incertidumbre en el consumo, sino desconfianza para los planes futuros.

Gráfico 17. S&OP propuesta



Fuente: OI, comunicación personal.
Elaboración: Propia.

En cuanto a los retos del proceso actual de S&OP, presentados en el Gráfico 18, los retos de los cuadros en blanco son aquellos que se identificaron cuando se planteó el S&OP actual, ya superados, pero los resaltados en rojo son aquellos que enfrenta el actual proceso S&OP. El común denominador de los tres retos resaltados en rojo son comunicación y coordinación, lo cual deriva en un factor clave: confianza.

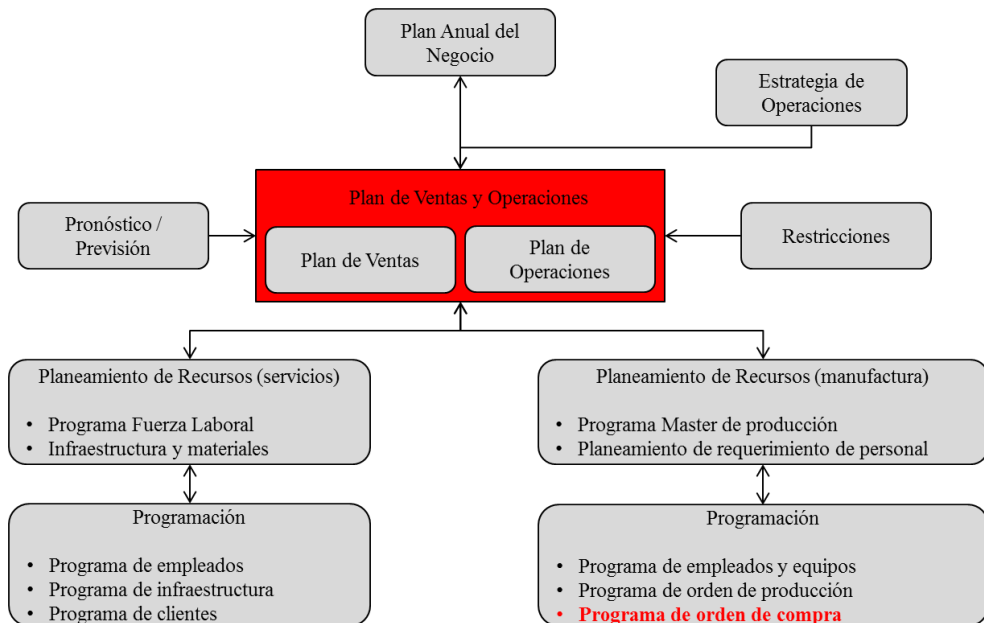
Gráfico 18. Retos S&OP



Fuente: Subramaniam, 2009;
Elaboración: Propia, sobre la base de Palmetier, 2003.

La relación del S&OP con los otros planes de la compañía se detalla en el Gráfico 19. Se puede observar que la mejor propuesta busca potenciar el plan relacionado con la programación de las órdenes de compra, específicamente las de compra de insumos para decorados y pintura.

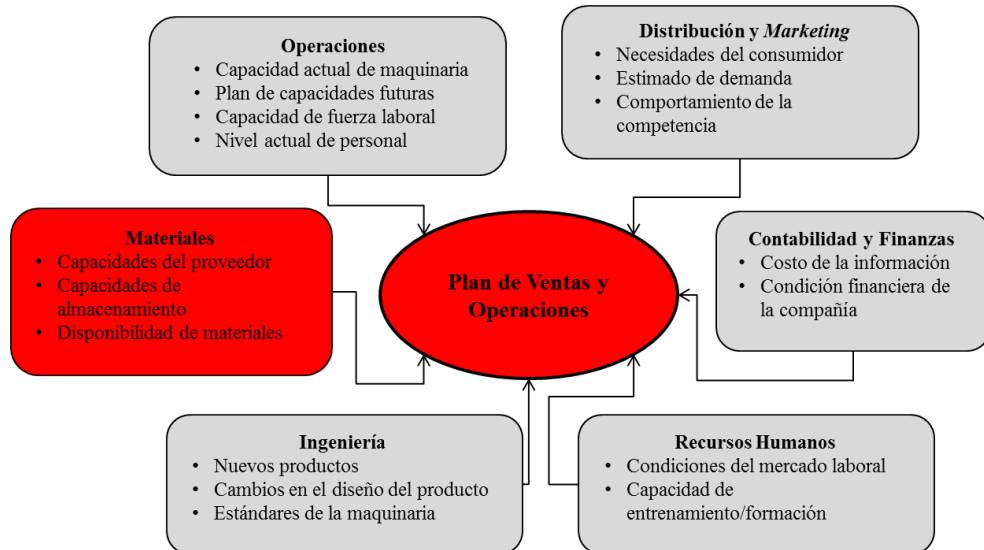
Gráfico 19. Relación S&OP con otros planes



Fuente: Subramaniam, 2009.
Elaboración: Propia, sobre la base de Palmetier, 2003.

Esta nueva propuesta permitirá mejorar la gestión actual de materiales, lo que puede observarse en el Gráfico 20. En él, se muestran las áreas que aportan de información al proceso de S&OP y, como el eslabón de los materiales, se analizará con mayor profundidad en el caso de los insumos para el área de decorado.

Gráfico 20. S&OP Functional Manager's Input

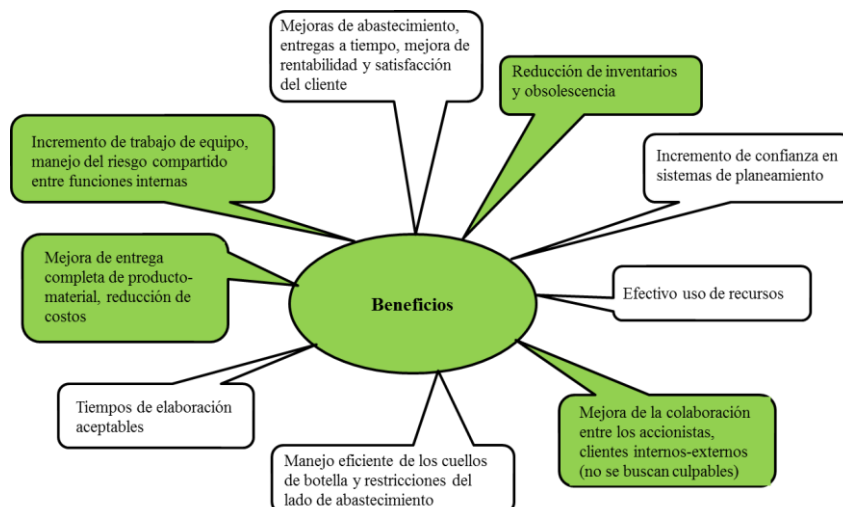


Fuente: Subramaniam, 2009.

Elaboración: Propia, sobre la base de Palmetier, 2003.

Por otro lado, el proceso de S&OP proporciona una serie de beneficios medibles en los indicadores establecidos. La propuesta de este estudio evidencia en mayor grado estos beneficios (resaltados en verde en el Gráfico 21).

Gráfico 21. Beneficios adicionales S&OP – Nueva propuesta

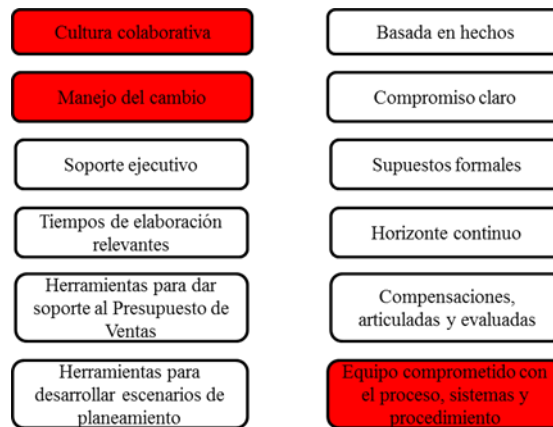


Fuente: Subramaniam, 2009.

Elaboración: Propia, sobre la base de Palmetier, 2003.

Finalmente, estos beneficios no se podrán lograr si no se toman en cuenta ciertos factores críticos. Muchos de ellos ya se cumplen, pero se identificaron algunos adicionales para lograr una gestión mejorada con la incorporación del *MRP controller* al proceso actual (resaltados con rojo en el Gráfico 22).

Gráfico 22. Factores críticos S&OP



Fuente: Subramaniam, 2009.

Elaboración: Propia, sobre la base de Palmetier, 2003.

2.1 Matriz de impacto (Matriz AMFE)

Una de las herramientas que se utilizó para medir el impacto de la propuesta de solución fue la Matriz de Análisis Modal de Fallos y Efectos (AMFE). Esta es una herramienta que se emplea en el ámbito de la calidad con el objetivo de identificar y analizar potenciales desviaciones de funcionamiento o fallos, sobre todo en la etapa de diseño. Es un método cualitativo que, por sus características, es útil para prevenir riesgos de manera integral riesgos (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo [INSHT] 2004). La Matriz AMFE debe utilizarse en los siguientes casos (Lean Solutions 2017):

- Cuando el proceso es muy complejo
- Cuando un producto o servicio nuevo está siendo diseñado
- Cuando un proceso es creado, mejorado o rediseñado
- Cuando productos existentes, servicios o procesos son usados en formas nuevas o nuevos ambientes
- En el paso de mejora del DMAIC

Esta matriz comprende tres etapas:

- **Primera etapa:**

Se identificarán los pasos del proceso para el abastecimiento de pinturas, así como las fallas potenciales del proceso y su impacto en la compañía. Luego, se mide la severidad del impacto.

- **Segunda etapa:**

Se identifican la causa o las causas de las fallas, y se mide su ocurrencia.

- **Tercera etapa:**

Por último, se identifican cuáles son los controles existentes y se mide la capacidad de detección.

Una vez que se hayan medido la severidad, la ocurrencia y la detección de todos los pasos del proceso, se calculará el respectivo número de prioridad de riesgo (RPN, por sus siglas en inglés), el cual idealmente debería estar por debajo de 350. Los pasos del proceso que alcancen un RPN por encima de 350 deberán implementar acciones correctivas que permitan lograr un RPN aceptable. En el Anexo 14, se presentará la elaboración de la Matriz AMFE.

Luego de aplicar los pasos de gestión de proyectos para mejorar el S&OP actual al propuesto, se obtuvo un RPN de 210, lo cual es un claro logro si se considera que la puntuación antes de la mejora era RPN de 630. A continuación, en la Tabla 25, se presenta el cuadro resumen resultado de la Matriz AMFE.

Tabla 25. Resumen de la Matriz AMFE

Paso de Proceso / Entrada	RPN actual	RPN deseado
<i>Forecast</i> de ventas	567	189
Elaboración del Propen	420	280
Cálculo del consumo de pinturas	630	210
Almacén / Compras	300	300
	600	150
Valorizar consumo	540	100
Consolidación y envío de <i>forecast</i> (Finanzas)	450	100

Fuente: OI, comunicación personal.
Elaboración: Propia.

3. Evaluación económica del proyecto

La evaluación de la viabilidad y rentabilidad de la implementación del proyecto de optimización en la gestión de inventarios de pintura en OI se realizará a través de análisis del valor actual neto (VAN) y la tasa interna de retorno (TIR) basados en flujos futuros que se obtendrían. La medición de la mejora en la gestión de inventarios de pintura se ejecutará sobre la base de la optimización de su gestión a través de la implementación de una mejora en el actual proceso S&OP.

Por otro lado, del análisis del costo-beneficio de la implementación de la mejora del S&OP en OI, se calculó el VAN y TIR esperados del este proyecto (ver Gráfico 23).

Gráfico 23. Cálculo de VAN y TIR

Cálculo de TIR y VAN para decisión de inversión			
Nombre del proyecto por evaluar	Proyecto Mejora S&OP		
Tasa de descuento	12%		
		Proyecto Mejora S&OP	Proyecto Mejora S&OP
Período	Flujo de Fondos	Resultado	
0	-\$26,500		
1	\$387,000		
2	\$232,200		
3	\$154,800		
		TIR	1420.53%
		VAN	\$ 614,327.72

Fuente: Elaboración propia, 2017.

Como se puede apreciar, este proyecto no solo genera un VAN claramente positivo, sino que se obtendría una muy atractiva tasa de retorno (TIR); por ello, este proyecto es sumamente viable y genera beneficios cuantificados. Los resultados muestran el impacto positivo de la optimización en la gestión de inventario de pinturas.

Conclusiones y recomendaciones

1. Conclusiones

- Luego de analizar las distintas variables del entorno externo en el cual se desenvuelve la compañía, podemos concluir que es favorable, pues los indicadores de crecimiento del país y de la industria siguen en crecimiento. Sin embargo, es importante seguir trabajando en mejorar la estructura de costos y optimizar los procesos, además de tener en cuenta el impacto ecológico que todas sus actividades pudieran estar causando, ya que absolutamente todas las industrias y mercados se enfrentan a consumidores, y una sociedad, en general, con mayor conciencia ambiental.
- OI es una compañía con un claro liderazgo en costos; por ello, mantener controlados los gastos y el capital de trabajo son actividades prioritarias no solo del área de finanzas, sino de todas las áreas en general. El objetivo de +2.5% en EBIT se logra no solo a través de incrementar el volumen de ventas, sino también siendo eficiente en los costos.
- Puesto que OI cotiza en bolsa, es claro que las provisiones de compras de materiales e insumos sean las más exactas posibles para evitar desviaciones que distorsionen la proyección de las ganancias otorgadas a los inversionistas.
- Con la inclusión del MRP *controller* al proceso actual de S&OP, se lograrían reducir los días de inventario de pinturas (132 días) y minimizar los obsoletos (actual S/. 150.000).
- Esta mejora en el proceso actual de S&OP permitirá una mejora en la gestión de inventarios (pinturas) y en todo el proceso de planificación de la compañía. Se obtendrá lo siguiente:
 - Reducción del costo de manejo de inventarios
 - Reducción de obsolescencia
 - Reducción de valor promedio de inventarios
 - Reducción de sobre costos por rotura de *stock*
 - Alineamiento entre las áreas de planeamiento, producción, compras y almacenes
 - Mejora del índice de rotación de pinturas
 - Alineamiento de todas las áreas para el objetivo estratégico financiero de mantener un *working capital* de +7.47%

2. Recomendaciones

- Al tener como responsable de la proyección de abastecimiento de pinturas al *MRP controller*, se asegura una gestión de inventarios alineada con los indicadores claves de OI.
- Fortalecer los lazos de confianza en reuniones estratégicas como el S&OP permite mayor fluidez y compromiso para el logro de objetivos comunes, y contribuye a la mejora de los indicadores.

Bibliografía

Arellano Marketing (2014). *El consumidor peruano ha subido un peldaño*. Fecha de consulta: 26/08/2017. <<http://www.arellanomarketing.com/inicio/arellano-marketing-el-consumidor-peruano-ha-subido-un-peldano/>>

Banco Central de Reserva del Perú [BCRP] (2016). *Reporte de Inflación. Junio 2016. Panorama Actual y Proyecciones Macroeconómicas 2016-2018*. Consulta: 28/08/2017. <http://www.bcrp.gob.pe/docs/Publicaciones/Reporte-Inflacion/2016/junio/report-de-inflacion-junio-2016.pdf>

BBC Mundo (2017). “¿Cuáles son las tendencias tecnológicas que marcarán 2017?”. En: *BBC Mundo*. 1 de enero. Fecha de consulta: 30/08/2017. <<http://www.bbc.com/mundo/noticias-38343954>>

Bolstroff, P. (2007). *Supply Chain Excellence: A Handbook for Dramatic Improvement Using SCOR Model*. Nueva York: Amacom.

Cheater, Alexia (2017). “Why Inventory Management Should Be a Company-wide Conversation”. En: *Supply Chain Blog*. 18 de agosto. Fecha de consulta: 30/08/2017. <<https://blog.kinaxis.com/2017/08/inventory-management-company-wide-conversation/>>

Chopra, S. (2013). *Administración de la cadena de suministro*. México D. F.: Pearson.

Deloitte (2016). *2016 Global Manufacturing Competitiveness Index*. Fecha de consulta: 28/08/2017. <<https://www2.deloitte.com/mx/es/pages/manufacturing/articles/global-manufacturing-competitiveness-index.html#>>

Diario Uno (2016). "Perú tendrá nuevas oportunidades tecnológicas". En: *Diario Uno*. 19 de setiembre. Fecha de consulta: 23/08/2017. <<http://diariouno.pe/2016/09/19/peru-tendra-nuevas-oportunidades-tecnologicas/>>

El Peruano (2016). "Marco Macroeconómico Multianual 2017-2019". En *Banco Central de Reserva del Perú*, 29 de abril. Fecha de consulta: 15/07/2017. <<http://www.bcrp.gob.pe/docs/Publicaciones/Programa-Economico/mmm-2017-2019.pdf>>

Espinoza, M. L. (2017). "Los temas que marcarán la agenda política del 2017". En: *El Comercio*. 1 de enero. Fecha de consulta: 22/08/2017.

<<http://elcomercio.pe/politica/actualidad/temas-marcaran-agenda-politica-2017-401015>>

Gestión (2015). "Un 40% de empresas utiliza tecnología en la nube". En: *Gestión*. 25 de mayo. Fecha de consulta: 2/08/2017. <<https://gestion.pe/tecnologia/40-empresas-peruanas-utilizan-tecnologia-nube-2132826>>

Gestión (2017a). "Las cinco principales tendencias del consumidor peruano". En: *Gestión*. 19 de julio. Fecha de consulta: 12/08/2017. <<http://gestion.pe/tendencias/cinco-principales-tendencias-consumidor-peruano-2195307>>

Gestión (2017b). "Reducir dependencia de minerales y diversificar economía, tarea pendiente en Perú". En: *Gestión*. 25 de abril. Fecha de consulta: 22/08/2017.

<<https://gestion.pe/economia/reducir-dependencia-minerales-y-diversificar-economia-tarea-pendiente-peru-2188140>>

Glenday, I. y Brunt, D. (2007). *The Principles of Lean Value Stream Design*. Fecha de consulta: 23/07/2017. <<https://es.slideshare.net/LeanUK/the-principles-of-lean-value-stream-design-ian-glenday-and-david-brunt-glhs-250607>>

Instituto Nacional de Estadística e Informática [INEI] (2015). "El bicentenario de la independencia lo celebrarían más de 33 millones de peruanos". En: *INEI*, 24 de julio, fecha de consulta: 12/08/2017. <<https://www.inei.gob.pe/prensa/noticias/np-n-113-fiestas-patrias-8528/>>

Instituto Nacional de Estadística e Informática [INEI] (2016). "Delincuencia y corrupción son los principales problemas que afectan al país". En: *INEI*. Fecha de consulta: 20/08/2017. <<https://www.inei.gob.pe/prensa/noticias/delincuencia-y-corrupcion-son-los-principales-problemas-que-afectan-al-pais-9294/>>

Instituto Nacional de Estadística e Informática [INEI] (2017). *Informe Técnico N° 08. Agosto 2017. Variación de los Indicadores de los Precios de la Economía. Julio 2017*. Fecha de consulta: 20/08/2017. <https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/boletines/08-informe-tecnico-n08_precios-jul2017.pdf>

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo [INSHT] (2004). NTP 679: Análisis modal de fallos y efectos. AMFE. Fecha de consulta: 26/09/2017. <http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/601a700/ntp_679.pdf>

Lean Solutions (2017). *AMEF, análisis de modo y efecto de la falla*. Fecha de consulta: 21/08/2017. <<http://www.leansolutions.co/conceptos/amef/>>

Martin, K. (2014). *Value Stream Mapping*. Nueva York: McGraw Hill.

Mexican Business Web (2015). "Perú, tercer país con facilidad en los negocios". En: *Mexican Business Web*. 25 de marzo. Fecha de consulta: 31/08/2017. <<https://www.mexicanbusinessweb.mx/88095/peru-tercer-pais-con-mayor-facilidad-en-los-negocios/>>

Mendoza, M. (2017). "Empresas peruanas todavía no le sacan provecho al cambio tecnológico". En: *El Comercio*. 23 de mayo. Fecha de consulta: 22/08/2017. <<http://elcomercio.pe/economia/negocios/empresas-peruanas-todavia-sacan-provecho-cambio-tecnologico-425410>>

Ministerio de Comercio Exterior y Turismo [Mincetur] (2017). "Acuerdos comerciales del Perú". En *Ministerio de Comercio Exterior y Turismo*, fecha de consulta: 30/07/2017. <<http://www.acuerdoscomerciales.gob.pe/>>

Nielsen (2017). *Encuesta Global de Nielsen sobre Confianza del Consumidor*. Fecha de consulta: 2/08/2017. <<http://www.nielsen.com/pe/es/insights/news/2017/La-Confianza-del-Consumidor-peruano-bajo-ocho-puntos-pero-sigue-siendo-la-mas-alta-de-America-Latina.html>> Nielsen>

Palmetier, G. E. (2003). *Enterprise Sales and Operations Planning: Synchronizing Demand, Supply and Resources for Peak Performance*. Plantation: J. Ross Publishing.

Parodi, C. (2017). "Decisiones y entorno económico político y externo". En: *Diario Gestión*. 21 de abril. Fecha de consulta: 5/08/2017.

<<http://blogs.gestion.pe/economiaparatodos/2017/04/decisiones-y-entorno-economico-y-politico-externo.html>>

Perú 21 (2016). "Tasa de desempleo en el Perú pasó a 4.4%, señaló la OIT". En: *Perú 21*. 15 de diciembre. Fecha de consulta: 27/08/2017. <<http://peru21.pe/economia/tasa-desempleo-peru-paso-44-senalo-oit-2264985>>

Perú 21 (2017). "Perú liderará crecimiento económico para el 2017". En: *Perú 21*. 24 de enero. Fecha de consulta: 30/08/2017. <<https://peru21.pe/economia/peru-liderara-crecimiento-economico-2017-62887>>

Porter, Michael (1998). *The Competitive Advantage: Creating and Sustaining Superior Performance*. Nueva York: Free Press.

Porter, Michael (2009). *Estrategia competitiva*. Madrid: Pirámide.

Porter, Michael (2014). *Ted Michael Porter. ¿Por qué las empresas pueden resolver problemas sociales?* [video]. Fecha de consulta: 15/08/2017. <<https://www.youtube.com/watch?v=kj6ndNPMbA>>

Project Management Institute (2013). *Guía de fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK)*. 5ª ed. Newton Square: PMI.

Robayo, Lilián (2017). "Industria latinoamericana de envases y embalajes: fortalezas para un escenario de cambio". En: *El Empaque y Conversión*. Fecha de consulta: 14/08/2017. <<http://www.elempaque.com/temas/Industria-latinoamericana-de-envases-y-embalajes,-fortalezas-para-un-escenario-de-cambio+117506?pagina=4>>

Saaty, T. L. (1995). *Decision Making for Leaders. The Analytic Hierarcky Process for Decision in a Complex World*. Pittsburgh: RWS Publications.

Subaramaniam, A. (2009). *Sales and Operational Planning Process*. Fecha de consulta: 22/07/2017. <<https://es.slideshare.net/anandsubramaniam/sop-process>>

Taha, H. (2004). *Investigación de operaciones*. 7ª ed. México D. F.: Pearson Educación.

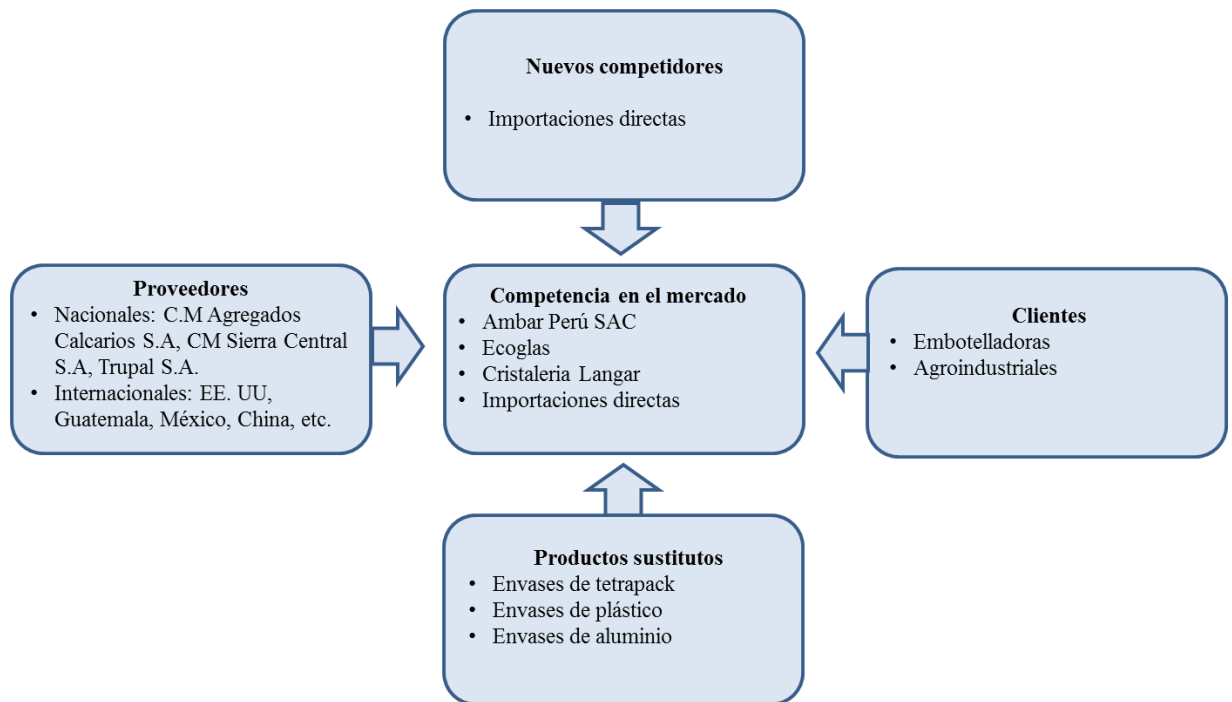
Valencia, W. (2002). *El árbol causa y efectos. Una metodología para la inversión privada*. Lima: UNMSM.

Velapatiño, Vanessa, Broncano, Marlon, Crispin, Yalina, Grippa, Francisco, Mendoza, Ismael, y Perea, Hugo (2017). “Situación Perú. Primer trimestre”. En BBVA Research, 9 de febrero, fecha de consulta: 12/08/2017. <<https://www.bbvaresearch.com/publicaciones/presentacion-situacion-peru-primer-trimestre-2017/>>

Wallace, T. F. (2004). *Sales and Operations Planning. The How-To_Handbook*. Cicinatti: T. F. Wallace & Company.

Anexos

Anexo 1. Resumen modelo de las Cinco Fuerzas de Porter en OI



Anexo 2. Amenaza de nuevos competidores

	Peso Relativo	Valores	Ponderacion
La existencia de barreras a la entrada	10%	1	0.1
El valor de la marca	20%	1	0.2
Los costes de cambio	15%	2	0.3
Los requisitos de capital	15%	1	0.15
El acceso a la distribución	5%	2	0.1
Las ventajas del coste absoluto	10%	1	0.1
Ventajas de la curva de aprendizaje	15%	1	0.15
Las políticas gubernamentales	10%	2	0.2
Subtotal	100%		1.3

Anexo 3. Poder de negociación de proveedores

	Peso Relativo	Valores	Ponderacion
Evolución de los precios relacionados con la sustitución	10%	4	0.4
Percepción de la diferencia de productos entre suministradores	30%	4	1.2
Los costos de cambiar de suministrador en relación con los costes de cambio firme	15%	4	0.6
Facilidad de productos alternativos	20%	3	0.6
Grado de concentración del proveedor (cuota de mercado)	10%	4	0.4
Costo de lo adquirido en relación con el precio de venta del producto	5%	2	0.1
Diferencias de calidad	10%	3	0.3
Subtotal	100%		3.6

Anexo 4. Poder de negociación de clientes

	Peso Relativo	Valores	Ponderacion
Concentración de compradores respecto a la concentración de compañías	10%	4	0.4
Grado de dependencia de los canales de distribución	5%	2	0.1
Posibilidad de negociación, especialmente en industrias con muchos costes fijos	5%	4	0.2
Volumen del comprador	10%	4	0.4
Costes o facilidades del cliente de cambiar de empresa	10%	4	0.4
Disponibilidad de información para el comprador	5%	4	0.2
Existencia de productos sustitutos	10%	4	0.4
Sensibilidad del comprador al precio	20%	4	0.8
Ventaja diferencial (exclusividad) del producto	20%	4	0.8
Capacidad de integración vertical atrás integrar	5%	2	0.1
Subtotal	100%		3.8

Anexo 5. Rivalidad entre competidores

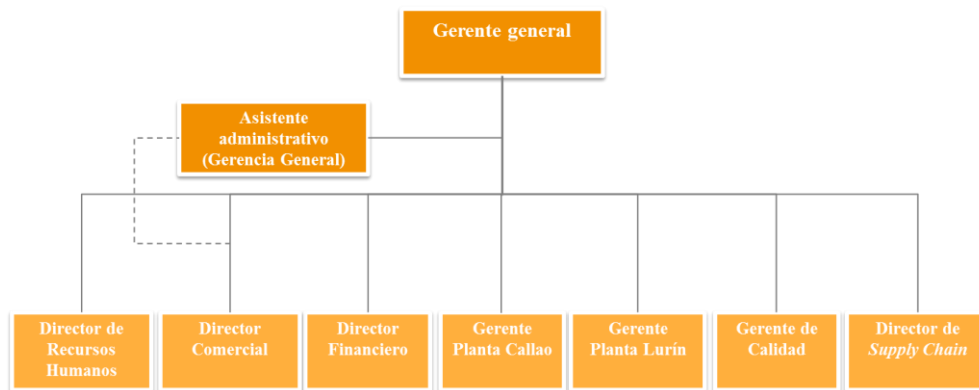
	Peso Relativo	Valores	Ponderacion
Número de competidores	30%	1.5	0.45
Tasa de crecimiento de la industria	10%	2	0.2
Exceso recurrente de capacidad de la industria	10%	1.5	0.15
Las barreras de salida	10%	2	0.2
La diversidad de los competidores	15%	2	0.3
Valor de la marca	20%	3	0.6
Nivel de gastos de publicidad	5%	1	0.05
Subtotal	100%		1.95

Anexo 6. Amenaza de productos sustitutos

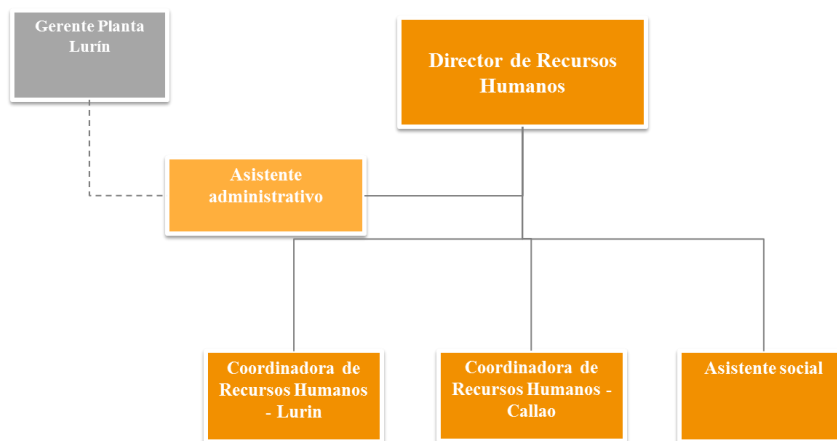
	Peso Relativo	Valores	Ponderacion
Tendencia del comprador hacia productos alternativos	20%	3	0.6
Evolución de los precios relativos de los alternativos	30%	5	1.5
Los costos de cambio de comprador	20%	4	0.8
Percepción del nivel de diferenciación entre productos	30%	5	1.5
Subtotal	100%		4.4

Anexo 7. Organigramas

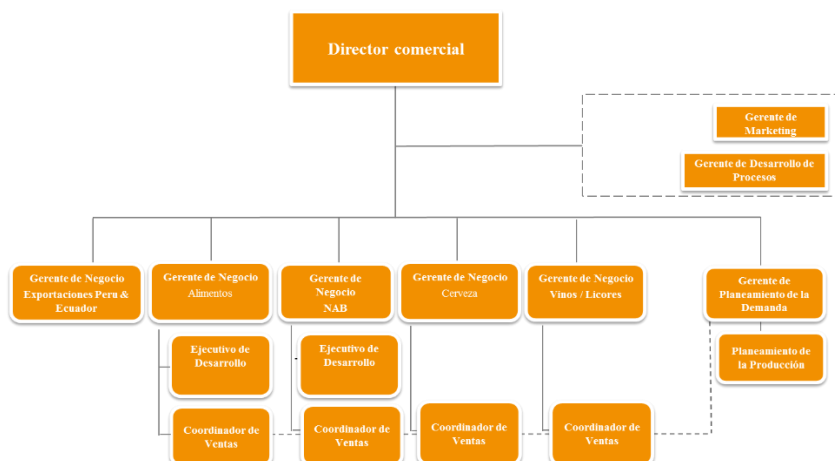
1. Gerencia General



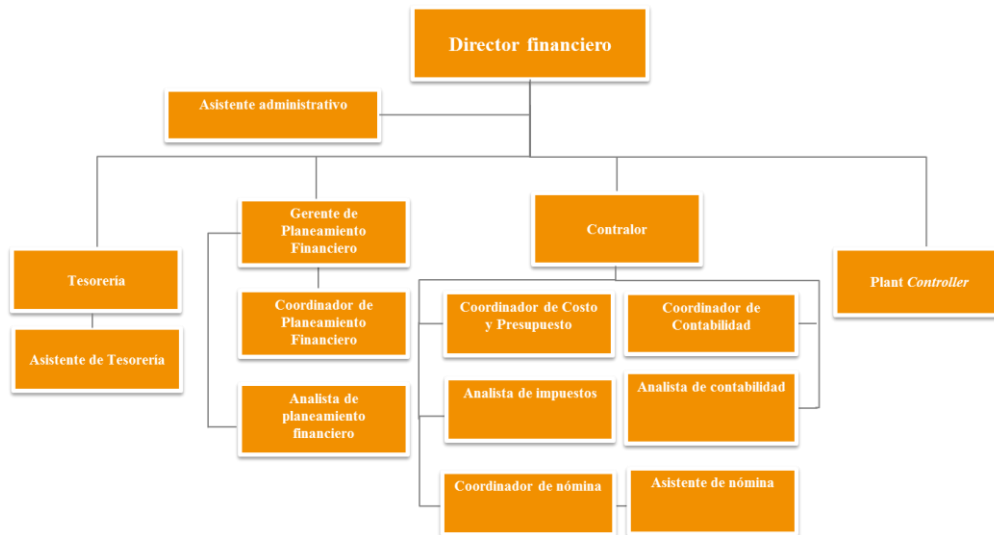
2. Recursos Humanos



3. Ventas y marketing

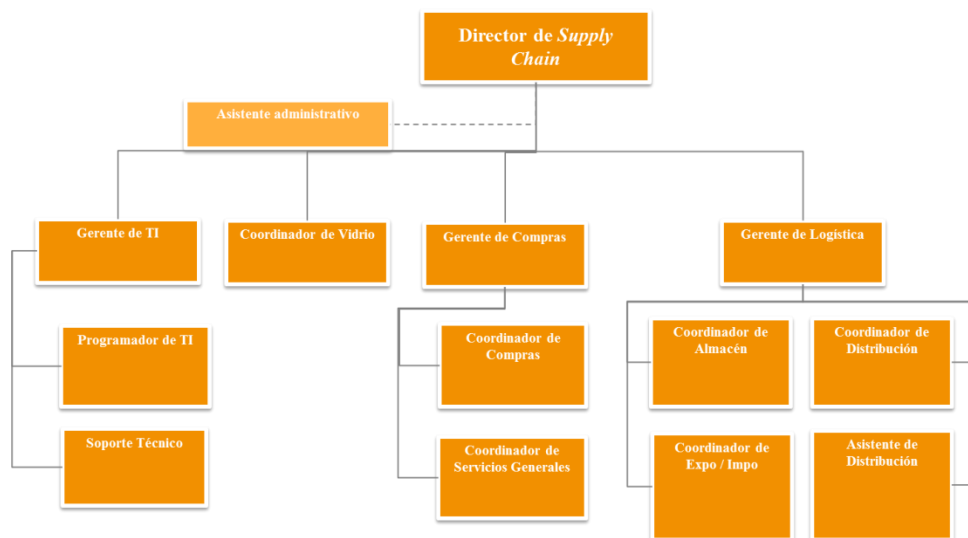


4. Finanzas



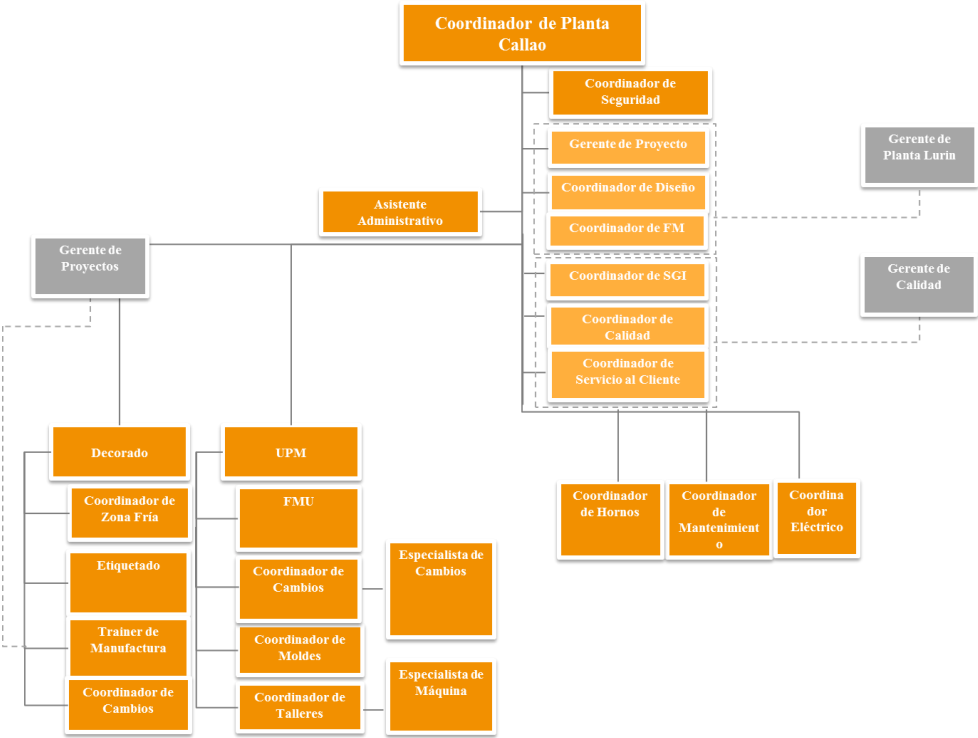
4

5. Supply Chain y TI

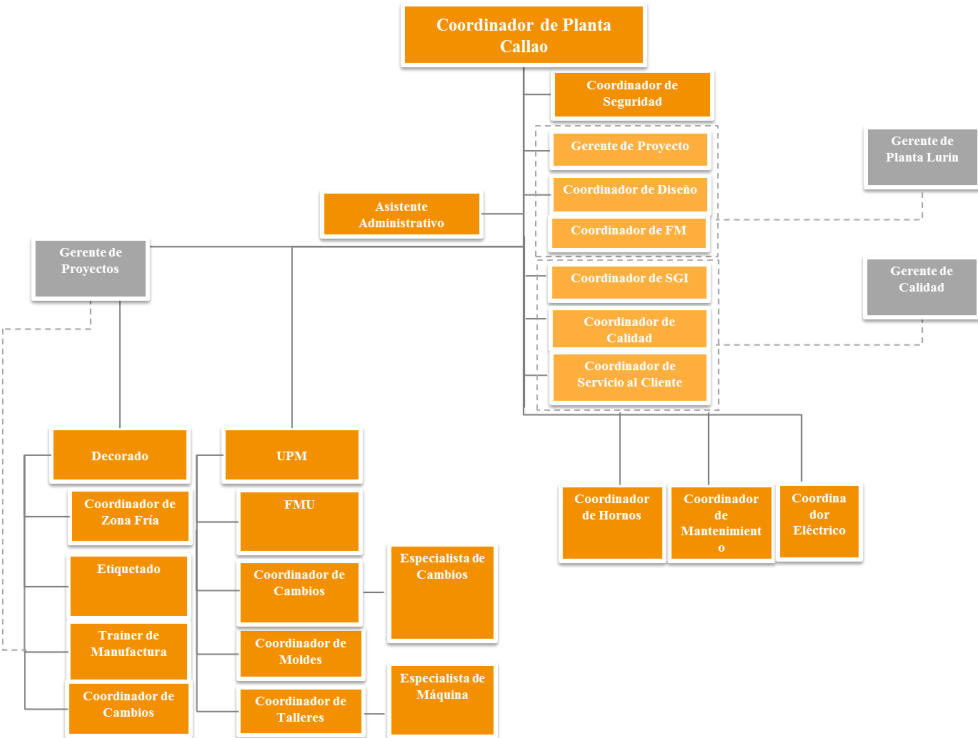


5

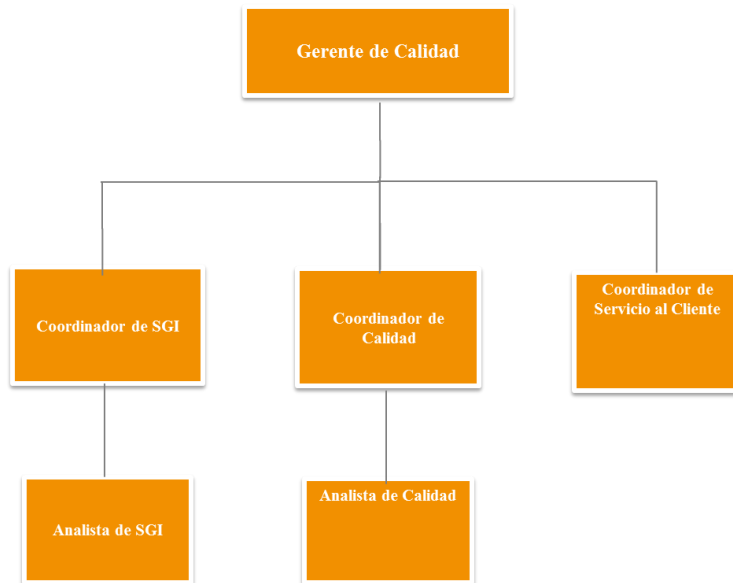
6. Planta Callao



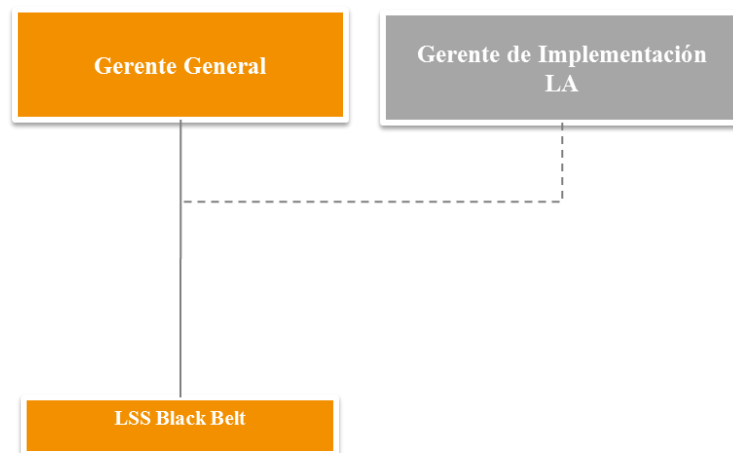
7. Planta Lurín



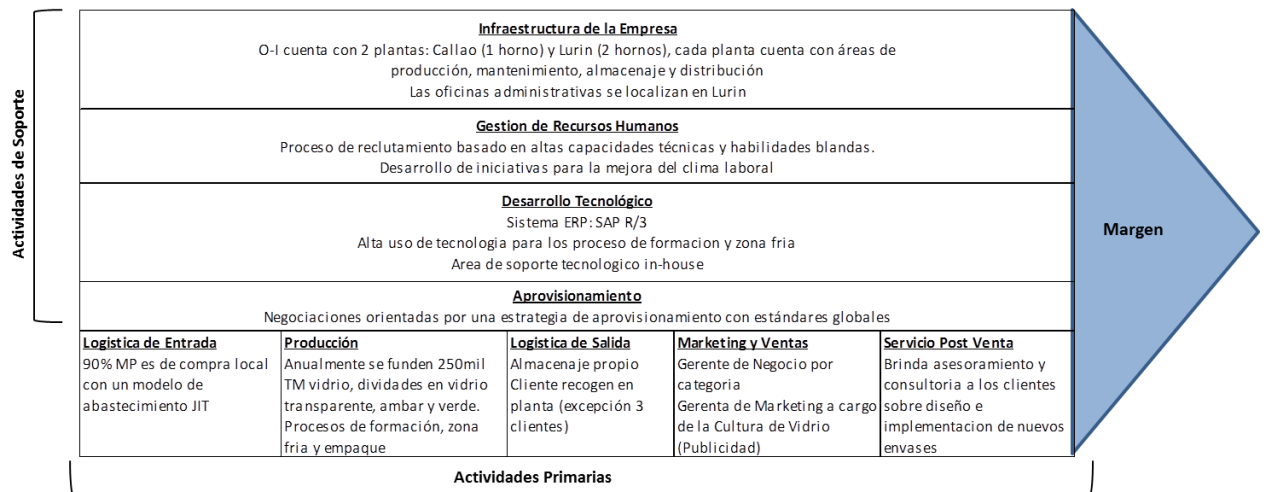
8. Calidad



9. Lean Six Sigma



Anexo 8. Cadena de valor



Anexo 9. Evaluación de proceso crítico usando el Modelo AHP

Listado de procesos

Nombre del Proceso	Denominación
Planeamiento y Gestión de Inventarios de Materia Prima e Insumos	P1
Proceso de Elaboración de Forecast de Ventas	P2
Proceso de Programa de Producción (propen)	P3
Proceso de Compras	P4
Proceso de Despacho y Distribución	P5
Recepción e Ingreso de Materiales	P6
Proceso Planeación Financiera	P7
Aseguramiento de la Calidad (cumplimiento de procesos)	P8
Proceso Formación / Decorado / Empacado	P9
Proceso Créditos y Cobranzas	P10
Proceso de Reclutamiento y Selección	P11
Gestión de Tecnología	P12

Listado de criterios

Nombre del Criterio	Denominación
Nivel de servicio al cliente	C1
Respuesta y flexibilidad	C2
Costos de la cadena de suministros	C3
Gestión de Activos	C4

Escala numérica de valoración va del 1 al 10

Escala numérica de valoración	Intensidad
1	Muy Baja Intensidad
10	Muy Alta Intensidad

a) Determinación de factores de ponderación (pesos) para los criterios

Matriz de comparación (A)

A	C1	C2	C3	C4
C1	1	5	3	6
C2	1/5	1	1/8	1/5
C3	1/3	5	1	2
C4	1/6	7	1/2	1
	1.70	18.00	4.63	9.20

Matriz normalizada (N)

N	C1	C2	C3	C4
C1	0.588	0.278	0.649	0.652
C2	0.118	0.056	0.027	0.022
C3	0.196	0.278	0.216	0.217
C4	0.098	0.389	0.108	0.109

Matriz de pesos asignados (W)

W	
C1	0.5417
C2	0.0555
C3	0.2269
C4	0.1759

Si $CR \leq 0.1$ el nivel de inconsistencia se puede aceptar, de lo contrario se deben de modificar los elementos a_{ij} de la matriz para obtener una consistente.

CR	0.09892304 ACCEPTABLE
CI	0.19586761
RI	1.98

b) Determinación de factores de ponderación (pesos) para los procesos según el criterio Nivel de servicio y respuesta (C1)

Matriz de comparación (A)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	2	2	3	3	2	6	8	6	9	8	9
2	1/2	1	3	2	2	4	5	7	6	9	7	8
3	1/2	1/3	1	4	2	4	5	5	4	7	9	9
4	1/3	1/2	1/4	1	4	2	3	3	3	5	5	8
5	1/3	1/2	1/2	1/4	1	3	2	2	2	5	4	6
6	1/2	1/4	1/4	1/2	1/3	1	2	5	3	3	2	4
7	1/6	1/5	1/5	1/3	1/2	1/2	1	2	3	2	3	3
8	1/8	1/7	1/5	1/3	1/2	1/5	1/2	1	2	2	3	2
9	1/6	1/6	1/4	1/3	1/2	1/3	1/3	1/2	1	3	3	3
10	1/9	1/9	1/7	1/5	1/5	1/3	1/2	1/2	1/3	1	2	2
11	1/8	1/7	1/9	1/5	1/4	1/2	1/3	1/3	1/3	1/2	1	3
12	1/9	1/8	1/9	1/8	1/6	1/4	1/3	1/2	1/3	1/2	1/3	1
	3.97	5.47	8.02	12.28	14.45	18.12	26.00	34.83	31.00	47.00	47.33	58.00

Matriz normalizada (N)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	0.252	0.366	0.250	0.244	0.208	0.110	0.231	0.230	0.194	0.191	0.169	0.155
2	0.126	0.183	0.374	0.163	0.138	0.221	0.192	0.201	0.194	0.191	0.148	0.138
3	0.126	0.061	0.125	0.326	0.138	0.221	0.192	0.144	0.129	0.149	0.190	0.155
4	0.084	0.091	0.031	0.081	0.277	0.110	0.115	0.086	0.097	0.106	0.106	0.138
5	0.084	0.091	0.062	0.020	0.069	0.166	0.077	0.057	0.065	0.106	0.085	0.103
6	0.126	0.046	0.031	0.041	0.023	0.055	0.077	0.144	0.097	0.064	0.042	0.069
7	0.042	0.037	0.025	0.027	0.035	0.028	0.038	0.057	0.097	0.043	0.063	0.052
8	0.031	0.026	0.025	0.027	0.035	0.011	0.019	0.029	0.065	0.043	0.063	0.034
9	0.042	0.030	0.031	0.027	0.035	0.018	0.013	0.014	0.032	0.064	0.063	0.052
10	0.028	0.020	0.018	0.016	0.014	0.018	0.019	0.014	0.011	0.021	0.042	0.034
11	0.031	0.026	0.014	0.016	0.017	0.028	0.013	0.010	0.011	0.011	0.021	0.052
12	0.028	0.023	0.014	0.010	0.012	0.014	0.013	0.014	0.011	0.011	0.007	0.017

Matriz de pesos asignados (W)

1	0.2166
2	0.1891
3	0.1630
4	0.1103
5	0.0822
6	0.0678
7	0.0453
8	0.0340
9	0.0352
10	0.0214
11	0.0208
12	0.0144

D

1	2.8772
2	2.5716
3	2.2149
4	1.4518
5	1.0671
6	0.8763
7	0.5855
8	0.4391
9	0.4459
10	0.2726
11	0.2616
12	0.1861

Matriz de consistencia de datos (D)

CR 0.0688 Nivel de Inconsistencia ACEPTABLE
 CI 0.1136
 RI 1.65
 Nmax 13.2496

c) Determinación de factores de ponderación (pesos) para los procesos según el criterio Respuesta y flexibilidad (C2)

Matriz de comparación (A)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	2	2	2	4	2	3	6	6	9	7	9
2	1/2	1	3	2	3	4	4	8	5	8	6	9
3	1/2	1/3	1	3	3	3	6	7	4	7	5	9
4	1/2	1/2	1/3	1	5	2	4	4	4	5	3	8
5	1/4	1/3	1/3	1/5	1	3	2	6	3	9	7	8
6	1/2	1/4	1/3	1/2	1/3	1	4	4	2	4	3	3
7	1/3	1/4	1/6	1/4	1/2	1/4	1	3	4	2	2	4
8	1/6	1/8	1/7	1/4	1/6	1/4	1/3	1	2	2	2	3
9	1/6	1/5	1/4	1/4	1/3	1/2	1/4	1/2	1	2	2	2
10	1/9	1/8	1/7	1/5	1/9	1/4	1/2	1/2	1/2	1	4	2
11	1/7	1/6	1/5	1/3	1/7	1/3	1/2	1/2	1/2	1/4	1	2
12	1/9	1/9	1/9	1/8	1/8	1/3	1/4	1/3	1/2	1/2	1/2	1
	4.28	5.39	8.01	10.11	17.71	16.92	25.83	40.83	32.50	49.75	42.50	60.00

Matriz normalizada (N)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	0.234	0.371	0.250	0.198	0.226	0.118	0.116	0.147	0.185	0.181	0.165	0.150
2	0.117	0.185	0.374	0.198	0.169	0.236	0.155	0.196	0.154	0.161	0.141	0.150
3	0.117	0.062	0.125	0.297	0.169	0.177	0.232	0.171	0.123	0.141	0.118	0.150
4	0.117	0.093	0.042	0.099	0.282	0.118	0.155	0.098	0.123	0.101	0.071	0.133
5	0.058	0.062	0.042	0.020	0.056	0.177	0.077	0.147	0.092	0.181	0.165	0.133
6	0.117	0.046	0.042	0.049	0.019	0.059	0.155	0.098	0.062	0.080	0.071	0.050
7	0.078	0.046	0.021	0.025	0.028	0.015	0.039	0.073	0.123	0.040	0.047	0.067
8	0.039	0.023	0.018	0.025	0.009	0.015	0.013	0.024	0.062	0.040	0.047	0.050
9	0.039	0.037	0.031	0.025	0.019	0.030	0.010	0.012	0.031	0.040	0.047	0.033
10	0.026	0.023	0.018	0.020	0.006	0.015	0.019	0.012	0.015	0.020	0.094	0.033
11	0.033	0.031	0.025	0.033	0.008	0.020	0.019	0.012	0.015	0.005	0.024	0.033
12	0.026	0.021	0.014	0.012	0.007	0.020	0.010	0.008	0.015	0.010	0.012	0.017

Matriz de pesos asignados (W)

W	1	0.1949
	2	0.1864
	3	0.1568
	4	0.1192
	5	0.1009
	6	0.0706
	7	0.0502
	8	0.0304
	9	0.0295
	10	0.0252
	11	0.0216
	12	0.0143

Matriz de consistencia de datos (D)

D	2.6807
	2.6288
	2.2331
	1.7530
	1.3629
	0.9498
	0.6455
	0.3849
	0.3870
	0.3151
	0.2794
	0.1859

CR 0.0995 Nivel de Inconsistencia ACEPTABLE
CI 0.1642
RI 1.65
Nmax 13.8061

d) Determinación de factores de ponderación (pesos) para los procesos según el criterio Costos de la cadena de suministros (C3)

Matriz de comparación (A)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	3	3	3	3	2	6	8	6	8	7	8
2	1/3	1	2	4	2	3	5	7	3	4	6	9
3	1/3	1/2	1	2	2	5	4	4	4	7	8	9
4	1/3	1/4	1/2	1	4	2	3	3	3	5	6	8
5	1/3	1/2	1/2	1/4	1	3	2	2	2	6	3	7
6	1/2	1/3	1/5	1/2	1/3	1	2	5	3	3	4	3
7	1/6	1/5	1/4	1/3	1/2	1/2	1	2	3	3	4	2
8	1/8	1/7	1/4	1/3	1/2	1/5	1/2	1	2	4	4	3
9	1/6	1/3	1/4	1/3	1/2	1/3	1/3	1/2	1	3	3	2
10	1/8	1/4	1/7	1/5	1/6	1/3	1/3	1/4	1/3	1	4	2
11	1/7	1/6	1/8	1/6	1/3	1/4	1/4	1/4	1/3	1/4	1	2
12	1/8	1/9	1/9	1/8	1/7	1/3	1/2	1/3	1/2	1/2	1/2	1
	3.68	6.79	8.33	12.24	14.48	17.95	24.92	33.33	28.17	44.75	50.50	56.00

Matriz normalizada (N)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	0.271	0.442	0.360	0.245	0.207	0.111	0.241	0.240	0.213	0.179	0.139	0.143
2	0.090	0.147	0.240	0.327	0.138	0.167	0.201	0.210	0.107	0.089	0.119	0.161
3	0.090	0.074	0.120	0.163	0.138	0.279	0.161	0.120	0.142	0.156	0.158	0.161
4	0.090	0.037	0.060	0.082	0.276	0.111	0.120	0.090	0.107	0.112	0.119	0.143
5	0.090	0.074	0.060	0.020	0.069	0.167	0.080	0.060	0.071	0.134	0.059	0.125
6	0.136	0.049	0.024	0.041	0.023	0.056	0.080	0.150	0.107	0.067	0.079	0.054
7	0.045	0.029	0.030	0.027	0.035	0.028	0.040	0.060	0.107	0.067	0.079	0.036
8	0.034	0.021	0.030	0.027	0.035	0.011	0.020	0.030	0.071	0.089	0.079	0.054
9	0.045	0.049	0.030	0.027	0.035	0.019	0.013	0.015	0.036	0.067	0.059	0.036
10	0.034	0.037	0.017	0.016	0.012	0.019	0.013	0.008	0.012	0.022	0.079	0.036
11	0.039	0.025	0.015	0.014	0.023	0.014	0.010	0.008	0.012	0.006	0.020	0.036
12	0.034	0.016	0.013	0.010	0.010	0.019	0.020	0.010	0.018	0.011	0.010	0.018

Matriz de pesos asignados (W)

W	1	0.2326
	2	0.1663
	3	0.1469
	4	0.1123
	5	0.0842
	6	0.0721
	7	0.0486
	8	0.0418
	9	0.0359
	10	0.0254
	11	0.0183
	12	0.0158

Matriz de consistencia de datos (D)

D	3.2036
	2.3671
	2.0314
	1.5270
	1.1324
	0.9675
	0.6448
	0.5432
	0.4699
	0.3207
	0.2348
	0.2077

CR 0.0909 Nivel de Incosistencia ACEPTABLE
 CI 0.1500
 RI 1.65
 Nmax 13.6502

e) Determinación de factores de ponderación (pesos) para los procesos según el criterio Gestión de Activos (C4)

Matriz de comparación (A)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1/3	1/8	1/2	1/2	1/7	1/4	1/3	1/2	1/2	1/2	1/2
2	3	1	2	2	2	1/5	1/4	2	2	3	2	2
3	8	1/2	1	2	1/2	1/3	1/6	2	2	2	2	2
4	2	1/2	1/2	1	2	1/3	1/4	3	3	2	2	2
5	2	1/2	2	1/2	1	1/3	1/4	2	2	3	2	2
6	7	5	3	3	3	1	2	3	3	3	3	2
7	4	4	6	4	4	1/2	1	3	3	3	3	9
8	3	1/2	1/2	1/3	1/2	1/3	1/3	1	1/2	2	3	2
9	2	1/2	1/2	1/3	1/2	1/3	1/3	2	1	2	2	2
10	2	1/3	1/2	1/2	1/3	1/3	1/3	1/2	1/2	1	1/2	2
11	2	1/2	1/2	1/2	1/2	1/3	1/3	1/3	1/2	2	1	2
12	2	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2	1/9	1/2	1/2	1/2	1/2	1
	38.00	14.17	17.13	15.17	15.33	4.68	5.61	19.67	18.50	24.00	21.50	28.50

Matriz normalizada (N)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	0.026	0.024	0.007	0.033	0.033	0.031	0.045	0.017	0.027	0.021	0.023	0.018
2	0.079	0.071	0.117	0.132	0.130	0.043	0.045	0.102	0.108	0.125	0.093	0.070
3	0.211	0.035	0.058	0.132	0.033	0.071	0.030	0.102	0.108	0.083	0.093	0.070
4	0.053	0.035	0.029	0.066	0.130	0.071	0.045	0.153	0.162	0.083	0.093	0.070
5	0.053	0.035	0.117	0.033	0.065	0.071	0.045	0.102	0.108	0.125	0.093	0.070
6	0.184	0.353	0.175	0.198	0.196	0.214	0.356	0.153	0.162	0.125	0.140	0.070
7	0.105	0.282	0.350	0.264	0.261	0.107	0.178	0.153	0.162	0.125	0.140	0.316
8	0.079	0.035	0.029	0.022	0.033	0.071	0.059	0.051	0.027	0.083	0.140	0.070
9	0.053	0.035	0.029	0.022	0.033	0.071	0.059	0.102	0.054	0.083	0.093	0.070
10	0.053	0.024	0.029	0.033	0.022	0.071	0.059	0.025	0.027	0.042	0.023	0.070
11	0.053	0.035	0.029	0.033	0.033	0.071	0.059	0.017	0.027	0.083	0.047	0.070
12	0.053	0.035	0.029	0.033	0.033	0.107	0.020	0.025	0.027	0.021	0.023	0.035

Matriz de pesos asignados (W)

W	1	0.0253
	2	0.0928
	3	0.0855
	4	0.0825
	5	0.0764
	6	0.1938
	7	0.2036
	8	0.0583
	9	0.0587
	10	0.0399
	11	0.0464
	12	0.0368

Matriz de consistencia de datos (D)

D	0.3353
	1.2673
	1.1162
	1.0878
	1.0212
	2.6589
	2.8625
	0.7434
	0.7594
	0.5186
	0.6001
	0.4771

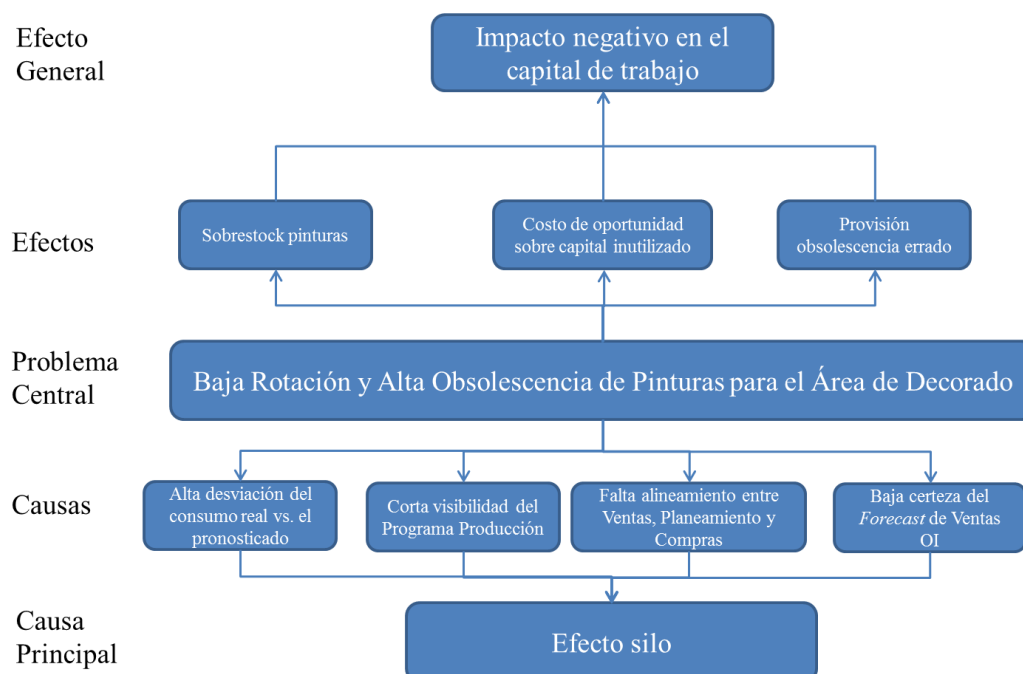
CR 0.0798 Nivel de Incosistencia ACEPTABLE
 CI 0.1316
 RI 1.65
 Nmax 13.4477

f) Resultados

Proceso / Criterio	C1	C2	C3	C4	
	0.541709	0.055492	0.226866	0.175933	
	54%	6%	23%	18%	
1	0.217	0.195	0.233	0.025	0.185
2	0.189	0.186	0.166	0.093	0.167
3	0.163	0.157	0.147	0.086	0.145
4	0.110	0.119	0.112	0.083	0.106
5	0.082	0.101	0.084	0.076	0.083
6	0.068	0.071	0.072	0.194	0.091
7	0.045	0.050	0.049	0.204	0.074
8	0.034	0.030	0.042	0.058	0.040
9	0.035	0.029	0.036	0.059	0.039
10	0.021	0.025	0.025	0.040	0.026
11	0.021	0.022	0.018	0.046	0.025
12	0.014	0.014	0.016	0.037	0.019
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

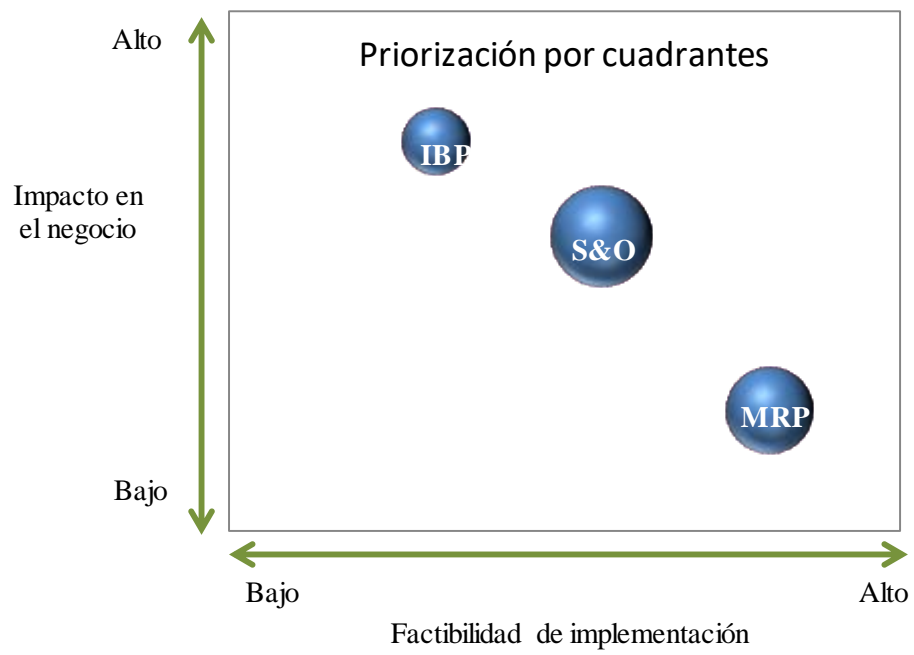
Fuente: Taha, 2004.
Elaboración Propia.

Anexo 10. Diagrama del árbol



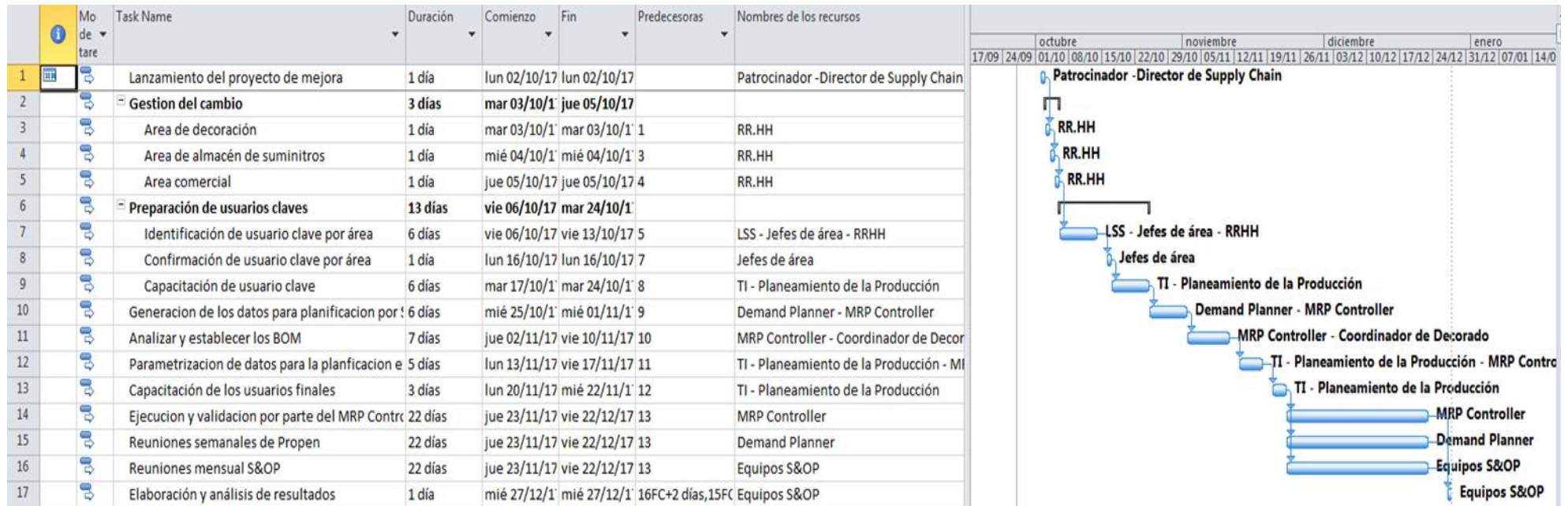
Fuente: Valencia, 2002.
Elaboración: Propia.

Anexo 11. Priorización de proyectos



Fuente: OI, comunicación personal.
Elaboración: Propia.

Anexo 12. Gestión Tiempo – Diagrama Gantt



Anexo 13. Matriz RACI

Matriz RACI	Interesados								
Actividades	Marco Mejía	Daniela Flores	Gabriel Olivera	Daniel Paz	Ricardo Tamashiro	Sandra Hereña	David Toro	Javier Cabanillas	Alejandro Tordoya
Lanzamiento del proyecto de mejora	C	I	A	I	I	I	I	I	I
Gestión del cambio	I	A	I	I	I	I	I	I	I
Área de decoración	I	I	I	I	I	I	I	I	I
Área de almacén de suministros	I	I	I	A	I	I	I	I	I
Área comercial	I	I	I	I	I	I	I	I	I
Identificación de usuario clave por área	I	C	I	R	I	I	I	I	I
Confirmación de usuario clave por área	I	I	I	R	I	I	I	I	I
Capacitación de usuario clave	I	I	I	I	I	R	R	I	I
Generación de los datos para planificación por SKU	I	I	I	I	I	C	C	I	I
Analizar y establecer los BOM	I	I	I	I	I	C	C	R	R
Parametrización de datos para la planificación en SAP	I	I	I	I	I	R	R	I	I
Capacitación de los usuarios finales	I	I	I	I	I	R	R	I	I
Ejecución y validación por parte del MRP Controller	I	I	C	I	I	I	I	R	I
Reuniones semanales de Propon	I	I	I	I	R	I	I		I
Reuniones mensuales S&OP	I	I	I	I	R	I	I		I
Elaboración y análisis de resultados	C	I	R	I	C	I	I	C	C

Responsable - R **Accountable - A** **Consulted - C** **Informed - I**

Anexo 14. Desarrollo Matriz FMEA

SEVERIDAD OCURRENCIA DETECCION			1 = No severo, 10 = Muy Severo 1 = Imposible , 10 = Muy Posible 1 = Posible de Detectar , 10 = Imposible de Detectar			Proceso / Producto Formulario de Análisis de Modos de Falla y sus Efectos (AMEF)									
		Nombre del Proceso o Producto	Proyección de consumo de pinturas					Preparado	Berend Raaijen Lupis			Ricardo Campos (LSS)			
		Responsable	MRP Controller					Fecha:	12/08/2017						
Paso de Proceso / Entrada	Modo de Falla Potencial	Efecto de la Falla Potencial	SEVERIDAD	Causas Potenciales	OCURRENCIA	Controles Actuales	DETECCION	RPN	Acciones Recomendadas	Resp.	Acciones Tomadas	SEVERIDAD	OCURRENCIA	DETECCION	RPN
¿Cuál es el Paso de Proceso bajo investigación ?	¿En qué formas o maneras puede el ingreso clave fallar o salir mal?	¿Cuál es el impacto en las variables clave de salida (requerimientos del cliente)?		¿Qué causa que el ingreso clave salga mal o falle?		¿Cuáles son los controles existentes y procedimientos (inspección y prueba) que evitan la causa o el modo de falla?			¿Cuáles son las acciones que reducen la ocurrencia de la Causa o mejoran la Detección?	¿Quién o quiénes serán las personas responsables de implementar, medir y controlar la acción?	¿Cuáles son las acciones completadas con la RPN recalculada?				
Forecast de Ventas	Forecast de ventas impreciso (cantidad de botellas a decorar, días de decoración, etc.)	Mayor inventario de pinturas, incremento del WC / Menor inventario de pinturas, lo cual ocasiona rotura de stock o necesidad de pedidos aéreos.	9	Alta variabilidad en la estrategia de compras del cliente por factores como rotación de inventarios, CAPEX, proyectos, etc.	7	No hay	9	567	Implementar una cultura de <i>Key Account Manager</i> , la cual permitirá un acompañamiento al cliente con el fin de preveer situaciones y tomar acciones con el fin de reducir la variabilidad en las ventas.	Director Comercial / RR. HH.	Selección de un Key Account Manager	9	7	3	189
Elaboración del Propen	Cambios no programados en el plan de producción (Propen)	Mayor inventario de pinturas, incremento del WC / Menor inventario de pinturas, lo cual ocasiona rotura de stock o necesidad de pedidos aéreos.	10	Problemas en el proceso productivo (reparación de máquinas) / Cambios en la programación de despachos del cliente por cambios en el mercado.	7	El propen se ajusta cuatro veces en un mes	6	420	Para evitar cambios inesperados en el proceso productivo por paradas de máquinas, se trabajará de acuerdo a un programa de mantenimiento preventivo acorde con los estándares de las plantas a nivel global (Fundamentos de Manufactura) / Los cambios inesperados ocasionados por cambios en el cliente se mitigarán con el trabajo del <i>Key Account Manager</i> .	Director Comercial / Director de Manufactura	Selección de un <i>Key Account Manager</i> / Selección de un equipo de trabajo en el área de manufactura para aplicar el concepto de mantenimiento preventivo apoyados por un LSS (Lean Six Sigma)	10	7	4	280
Cálculo del Consumo de Pinturas	Pronosticar un mayor o menor consumo de pinturas vs. el real	Se genera un mayor inventario o una rotura de stock.	10	Cambios en el <i>Forecast</i> de Ventas y/o Propen	9	El propen se ajusta cuatro veces en un mes	7	630	El proceso de S&OP incluirá al <i>MRP Controller</i> a fin de que este cuente con las herramientas necesarias para proyectar de manera eficiente el abastecimiento de pinturas.	<i>MRP Controller</i> / LSS	El <i>MRP Controller</i> se encargará de gestionar el abastecimiento de pinturas.	10	7	3	210
Almacén / Compras	Generar tarde una solicitud de pedido / orden de compra	Se puede tener una rotura de stock , un mayor costo por una importación aérea y/o un precio que no favorezca a la empresa	10	Pobre coordinación entre el área de planeamiento - decoración - almacén y compras	6	El SAP genera alertas por el retraso en la generación de OC de acuerdo a la fecha de la Solped. Además, el coordinador de decorado le hace seguimiento al proceso de aprobación de la Solped y la generación de la OC.	5	300	No hay necesidad	No hay necesidad	No hay necesidad	10	6	5	300
	Generar una orden de compra con un volumen errado	Se puede generar una compra innecesaria y ocasionar mayores inventarios	10	Cambios en el <i>Forecast</i> de Ventas y/o Propen	6	No hay	#	600	El proceso de S&OP incluirá al <i>MRP Controller</i> a fin de que este cuente con las herramientas necesarias para proyectar de manera eficiente el abastecimiento de pinturas.	<i>MRP Controller</i> / LSS	El <i>MRP Controller</i> se encargará de hacer la gestión del abastecimiento de pinturas	10	5	3	150
Valorizar Consumo	Pronosticar un mayor o menor gasto en el <i>forecast</i> anual/mensual del gasto de Pinturas	Mal pronóstico del EBIT, la provisión y el WC en el reporte para los inversionistas	10	Error en el pronóstico de consumo por parte del área de decoración.	9	Hay oportunidad de ajustar/cambiar el <i>forecast</i> hasta en cuatro oportunidades en el mes	6	540	La proyección y el consumo de pinturas será realizado por el <i>MRP Controller</i> , quien será el encargado de alimentar los volúmenes en el <i>forecast</i> para que luego sean valorizados por el lider de la categoría. <u>Además, se verificará con el área de importaciones las posibles fluctuaciones en los costos de los fletes.</u>	Lider de la Categoría de MM. PP. / <i>MRP Controller</i> / Analista Expo, Impo	<i>MRP Controller</i> y el líder de la categoría serán los encargados de la proyección del consumo y/o compras	10	5	2	100
Consolidación y envío de <i>Forecast</i> (Finanzas)	Reportar un <i>forecast</i> de gasto de pinturas impreciso	Una provisión inflada por un gasto que no se va a dar / Generación de inventario obsoleto por un mal pronóstico de decorado. Además, le da un <i>input</i> errado al área de ventas para el cálculo de los precios al cliente restándole competitividad a la compañía.	10	Error en el pronóstico de consumo por parte del área de decorado.	9	Hay oportunidad de ajustar/cambiar el <i>forecast</i> hasta en cuatro oportunidades en el mes	5	450	El área de planeamiento financiero será un filtro para medir si la proyección del consumo de pinturas ha mejorado.	Lider de la Categoría de MM. PP. / <i>MRP Controller</i> / Analista de Planeamiento Financiero	<i>MRP Controller</i> y el líder de la categoría serán los encargados de la proyección del consumo y/o compras. Además, el analista de planeamiento financiero hará el control mensual entre lo proyectado y el real.	10	5	2	100

Nota biográfica

Cinthia Viky Galarza Balbuena

Nacida en Huancayo. Licenciada en Administración de Empresas por la Pontificia Universidad Católica del Perú con ocho años de experiencia en las áreas de Planeamiento, Compras, Transporte, Distribución y Comercio Internacional en empresas transnacionales del sector de energía y automatización industrial. Cuenta con especialización en comercio internacional y aduanas. Ha realizado viajes al exterior por capacitación y negociaciones con proveedores: Estados Unidos, Brasil y Panamá. Actualmente, labora como especialista logístico para los proyectos Línea 1 y Línea 2 del Metro de Lima en la división Mobility de la transnacional alemana Siemens S. A. C.

Gloria Lucia Medina Atahue

Nacida en Lima. Titulada en Ingeniería Industrial de la Universidad de Lima, cuenta con más de catorce años de experiencia laboral en empresas multinacionales, con especialidad en Planeamiento Comercial, y Servicio al Cliente y Logística con experiencias en jefaturas de programación de producción, presupuestos y costos. Ha realizado viajes para recibir capacitación y participar como ponente a Colombia, Brasil y España. Actualmente, labora como gerente de planeamiento de demanda en la empresa transnacional española Puig.

Berend Pablo Raaijen Lupis

Licenciado en Administración de Empresas de la Universidad de Lima, cuenta con más de doce años de experiencia en las áreas comercial, logística y de desarrollo de proyectos en empresas del sector industrial, orientado hacia resultados, trabajo en equipo, comunicación y el enfoque de solución de problemas en forma práctica y efectiva. Es desarrollador de planes competitivos e innovadores. Actualmente, trabaja en Owens Illinois Perú S. A. C., donde asume la responsabilidad de la estrategia de abastecimiento de las materias primas de Latinoamérica.